

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,
качеству образования —
первый проректор



Т.А. Хагуров

«_____» 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.22 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”

Специализация “Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1300 от 17 октября 2016 г. и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05 апреля 2017 г. “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”.

Рецензенты:

Шкирман Н.П., к.г.-м.н., советник управляющего директора АО “Росгеология” управляющей организации ОАО “Краснодарнефтегеофизика” по геофизике

Курочкин А.Г., к.г.-м.н., доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

Автор (составитель):

 Захарченко Ю.И., старший преподаватель кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

«19» 05 2020 г.

Протокол № 10

И.О. Заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, д.т.н.  Гуленко В.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ

«20» 05 2020 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,

к.г.н, доцент

 Филобок А.А.

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 1.1. Цели изучения дисциплины | 5 |
| 1.2. Задачи изучения дисциплины | 5 |
| 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 5 |
| 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 6 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ... | 8 |
| 2.2. Структура дисциплины | 9 |
| 2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины | 11 |
| 2.3.1. Занятия лекционного типа | 12 |
| 2.3.2. Занятия семинарского типа | 14 |
| 2.3.3. Лабораторные занятия | 14 |
| 2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов) | 14 |
| 2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | 15 |
| 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 16 |
| 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ | 17 |
| 4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации | 17 |
| 4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | 21 |
| 5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 25 |
| 5.1. Основная литература | 25 |
| 5.2. Дополнительная литература | 26 |
| 5.3. Периодические издания | 26 |
| 6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 27 |

| | |
|---|----|
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 28 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) | 29 |
| 8.1. Перечень информационных технологий | 29 |
| 8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения | 29 |
| 8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем | 29 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) | 30 |
| РЕЦЕНЗИЯ | 31 |
| РЕЦЕНЗИЯ | 32 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” является обеспечение базовой подготовки студентов в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия геофизической аппаратуры. Изучение дисциплины позволит студентам овладеть необходимыми знаниями и умениями для обеспечения единства и требуемой точности измерений методически правильного измерения различных физических величин, обработки результатов измерений, стандартизации и сертификации, обеспечения качества и конкурентоспособности продукции, процессов и услуг геофизических предприятий.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основная задача дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” — вооружить студентов необходимыми теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками:

- калибровки и поверки рабочих средств измерений;
- работы с нормативными документами общетехнической и отраслевой направленности;
- подтверждения соответствия средств измерения и оборудования заданным требованиям, выбора необходимых методов доказательства соответствия средств измерения требованиям нормативных документов;
- нормирования точности средств измерений;
- решения задач и выполнения процедур по выбору системы показателей качества;
- системного использования полученных знаний при эксплуатации средств измерений, оценке и обеспечении показателей качества продукции, получении информации во время калибровки и проведении полевых работ.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” введена в учебные планы подготовки

специалиста (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых”) согласно ФГОС ВО, блока Б1, базовая часть (Б1.Б), индекс дисциплины — Б1.Б.22, читается в девятом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.17 “Электротехника и электроника”, Б1.Б.20 “Физика Земли”, Б1.Б.23 “Основы геодезии и топографии”, дисциплины модуля Б1.Б.29 “Разведочная геофизика”, Б1.Б.30 “Геофизические исследования скважин”, Б1.Б.32 “Буро-взрывные работы”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей в соответствии с учебным планом: Б1.В.04.03 “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза”, Б1.В.04.04 “Интегрированные системы интерпретации геофизических данных”, Б1.В.04.08 “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объеме 2 зачетные единицы (72 часа, итоговый контроль — зачет).

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”:

— самостоятельно принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, быть готовым работать над междисциплинарными проектами (ОПК-6);

— способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения (ПСК-1.4);

— способностью выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях (ПСК-1.6).

В результате изучения дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” студент должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации.

Изучение дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” направлено на формирование у обучающихся

общефессиональных и профессионально-специализированных компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

| № П.П. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|--|--|---|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | ОПК-6 | самостоятельно принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, быть готовым работать над междисциплинарными проектами | основные методы принятия решения в рамках своей профессиональной компетенции; основные приемы работы над междисциплинарными проектами; устройство и основные правила пользования измерительными геофизическими приборами | самостоятельно принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции; работать над междисциплинарными проектами; выбирать приборы для измерений и проводить измерения с высокой точностью | основными методами принятия решения в рамках своей профессиональной компетенции; навыками работы над междисциплинарными проектами; навыками работы с измерительными инструментами и обработки результатов измерений |
| 2 | ПСК-1.4 | способность профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения | объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с метрологией, стандартизацией и сертификацией; физические величины и единицы измерения; общие принципы и правила измерений; современное состояние стандартизации и сертификации в стране и за рубежом; международные и региональные организации по стандартизации | осуществлять сбор данных и нормативных документов для выполнения производственной деятельности; анализировать использование принципов системы менеджмента качества; применять систему нормативных документов в целях сертификации продукции и услуг в геофизике | навыками профессиональной деятельности операторов технических систем и рационализации профессиональной деятельности, безопасности и защиты окружающей среды; навыками анализа качества используемой информации в геологической разведке; методами организации и проведения измерений и исследований, включая применение метрологического обеспечения, стандартных испытаний и |

| № П.П. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|-----------|-----------------------|---|--|--|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | | | | | технического контроля продукции |
| 3 | ПСК-1.6 | способность выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого- технических условиях | основные проблемы метрологии; основные положения законов о техническом регулировании и единстве измерений; принципы построения международных и отечественных стандартов; технологии разработки нормативно- технической документации; порядок аккредитации испытательных лабораторий и органов по сертификации продукции, процессов и услуг | проводить простейшую обработку результатов многократных измерений; определять номенклатуру основных групп показателей качества продукции и технологий; применять метрологическое обеспечение, методы организации и проведения измерений и испытаний | нормативами проектной деятельности и навыками составления рабочих проектов, обзоров, отчётов; навыками подготовки средств измерения и оборудования для исследования скважин; навыками методически правильного измерения физических величин и обработки измерительной информации, обеспечения единства и требуемой точности измерений в геологоразведке |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” приведена в таблице 2. Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы.

Таблица 2.

| Вид учебной работы | Всего часов | Трудоёмкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме) |
|--------------------|----------------|---|
| | | |

| | | | |
|---|--------------------------------------|----------------|-------------|
| | | 9 семестр | |
| Контактная работа, в том числе: | | | |
| Аудиторные занятия (всего): | 36 / 24 | 36 / 24 | |
| Занятия лекционного типа | 18 / 8 | 18 / 8 | |
| Лабораторные занятия | — | — | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | 18 / 16 | 18 / 16 | |
| Иная контактная работа: | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 4 | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | 0,2 | |
| Самостоятельная работа, в том числе: | | | |
| Курсовая работа | — | — | |
| Проработка учебного (теоретического) материала | 7 | 7 | |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | 7 | 7 | |
| Реферат | 7 | 7 | |
| Подготовка к текущему контролю | 10,8 | 10,8 | |
| Контроль: | | | |
| Подготовка к экзамену | — | — | |
| Общая трудоемкость | час. | 72 | 72 |
| | в том числе контактная работа | 40,2 | 40,2 |
| | зач. ед. | 2 | 2 |

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” приведены в таблице 3.

Таблица 3.

| № раздела | Наименование разделов (тем) | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеаудиторная работа |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Стандартизация, метрология и измерительная техника в решении проблемы повышения эффективности производства и управления качеством | 7 | 1 | — | 3 | 3 |

| | | | | | | |
|----|--|-----|---|---|-----|---|
| 2 | Метрология: основные понятия, системы единиц физических величин, обеспечение единства измерений геофизической аппаратуры | 8 | 2 | — | 3 | 3 |
| 3 | Основы теории погрешностей | 8 | 2 | — | 3 | 3 |
| 4 | Метрологические характеристики средств измерений геофизической аппаратуры | 9 | 3 | — | 3 | 3 |
| 5 | Технические измерения | 7,5 | 3 | — | 1,5 | 3 |
| 6 | Поверка и аттестация средств измерений геофизической аппаратуры | 9 | 2 | — | 3 | 4 |
| 7 | Основы квалиметрии | 4 | 1 | — | — | 3 |
| 8 | Метрологическое обеспечение производства | 6,5 | 2 | — | 1,5 | 3 |
| 9 | Основы стандартизации | 5 | 1 | — | — | 4 |
| 10 | Сертификация продукции | 4 | 1 | — | — | 3 |

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” содержит 10 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

| № раздела | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|-----------|--|--|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Стандартизация, метрология и измерительная техника в решении проблемы повышения эффективности производства и | Определение понятия качества продукции, методы оценивания качества. Системный подход к проблеме обеспечения качества на различных этапах разработки, изготовления и эксплуатации приборов и зондов. Роль стандартизации, метрологии и измерительной техники в решении проблемы повышения | Р, КР, Т |

| № раздела | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|-----------|--|--|-------------------------|
| | управления качеством | эффективности производства и управления качеством. Измерительная информация как основной источник достоверной количественной информации, необходимой для управления производственными процессами и принятия решения. Понятие измерительного преобразования. Общность процедур получения измерительной информации и особенности ее использования для целей измерения, контроля, испытаний, диагностирования, управления | |
| 2 | Метрология: основные понятия, системы единиц физических величин, обеспечение единства измерений геофизической аппаратуры | Измеряемая величина, измерительная информация, измерение. Уравнение измерения. Понятие истинного и действительного, измеренного значения измеряемой физической величины. Погрешность измерения. Формы выражения погрешности измерения. Проблема обеспечения единства измерений. Единица физической величины. Проблема преобразования единиц физических величин. Система единиц. Международная система единиц физических величин. Принципы и средства воспроизведения единиц физических величин. Классификация измерений в зависимости от способов получения значений измеряемой величины. Классификация измерений в зависимости от соотношения свойств объекта и средства измерений. Измерения с однократными наблюдениями и многократными. Методы измерений геофизической аппаратуры. Обеспечение единства измерений геофизической аппаратуры | Р, КР, Т |
| 3 | Основы теории погрешностей | Классификация составляющих погрешности измерения. Грубые погрешности и промахи. Современные принципы нормирования и оценивания показателей точности средств измерения и представления результатов измерения. Случайная составляющая погрешности измерения. Вероятностная модель случайной погрешности измерения. Методы выявления грубых погрешностей и промахов. Систематическая составляющая погрешности измерения. Неисключенная составляющая систематической погрешности измерения. Средства измерения. Классификация средств измерения. Метрологические характеристики средств | Р, КР |

| № раздела | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|-----------|---|--|-------------------------|
| | | измерения. Принципы нормирования метрологических характеристик и классы точности средств измерения. Понятие о функциях влияния. Единые правила и формы представления результатов измерений и характеристик погрешностей. Методы обработки результатов наблюдений. Элементы теории динамических измерений | |
| 4 | Метрологические характеристики средств измерений геофизической аппаратуры | Единство измерений и единообразие средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений геофизической аппаратуры. Нормирование метрологических характеристик средств измерений геофизической аппаратуры. Понятие о метрологической надежности. Проверка средств измерений геофизической аппаратуры. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц. Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов. Передача информации о размерах единиц от эталонов средствам измерения. Методы и средства передачи размера единиц; государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы | Р, КР |
| 5 | Технические измерения | Измерение электрического тока и напряжения. Измерение параметров элементов электрических цепей. Измерение частоты электромагнитных колебаний. Измерение фазового сдвига. Измерение параметров электромагнитной совместимости. Электрические измерения неэлектрических величин. Измерение геометрических размеров. Измерение шероховатости поверхности. Особенности измерения геометрических размеров в изделиях радиоэлектронной и электронной техники, обусловленные современными тенденциями их конструирования и производства. Нормальные условия проведения линейных и угловых измерений | Р, КР |
| 6 | Проверка и аттестация средств измерений геофизической аппаратуры | Передача информации о размерах единиц от эталонов средствам измерения. Методы и средства передачи размера единиц; государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы. Методы и средства проверки и аттестации средств измерений геофизической аппаратуры | Р, КР |

| № раздела | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|-----------|--|--|-------------------------|
| 7 | Основы квалиметрии | Понятия и определения квалиметрии. Показатели качества. Методы определения показателей качества. Экспертные комиссии. Способы получения экспертных оценок. Обработка данных экспертных оценок. Виды системных измерений при производственных комплексных испытаниях, контроле и диагностике. Метрологические аспекты автоматизации измерений | Р |
| 8 | Метрологическое обеспечение производства | Государственная система метрологического обеспечения народного хозяйства. Международные метрологические организации | Р, КР |
| 9 | Основы стандартизации | Основы организации и технологии стандартизации. Нормативные документы и виды стандартов. Применение нормативных документов и характер их требований. Правовые основы и задачи стандартизации. Органы и службы по стандартизации. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов. Маркировка продукции знаком соответствия государственного стандарта. Междуна-родная информационная система. Информационное обеспечение стандартизации в России. Общероссийские классификаторы. Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции. Международная организация по стандартизации (ИСО). Региональные организации по стандартизации | Р |
| 10 | Сертификация продукции | Сущность обязательной и добровольной сертификации. Правовые основы сертификации. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации. Знаки соответствия. Системы обязательной и добровольной сертификации. Практика сертификации на национальном уровне. Основные правила. Порядок ввоза товаров, подлежащих обязательной сертификации. Сертификация на международном и региональном уровнях. Сертификация в странах СНГ. Сертификация систем обеспечения качества. Экологическая сертификация. Сертификация услуг | Р |

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), тестирование (Т) и защита реферата (Р).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Перечень занятий семинарского типа по дисциплине “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

| № раздела | Наименование раздела (темы) | Тематика практических занятий | Форма текущего контроля |
|-----------|---|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Стандартизация, метрология и измерительная техника в решении проблемы повышения эффективности производства и управления качеством | Измерение температуры | КР-1 |
| | | Измерение уровней | КР-2 |
| | | Стандартизация, метрология и измерительная техника в решении проблемы повышения эффективности производства и управления качеством | Т-1 |
| 2 | Метрология: основные понятия, системы единиц физических величин, обеспечение единства измерений геофизической аппаратуры | Анализ размерностей физических единиц и перевод единиц измерения в системе СИ | КР-3 |
| | | Метрология: основные понятия, системы единиц физических величин, обеспечение единства измерений геофизической аппаратуры | Т-2 |
| 3 | Основы теории погрешностей | Расчет погрешностей измерений | КР-4 |
| 4 | Метрологические характеристики средств измерений геофизической аппаратуры | Измерение количества и расхода жидкости | КР-5 |
| | | Измерение количества и расхода газа и пара | КР-6 |
| 5 | Технические измерения | Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов | КР-7 |
| | | Измерение концентрации | КР-8 |
| 6 | Поверка и аттестация средств измерений геофизической аппаратуры | Поверка скважинной аппаратуры | КР-9 |
| 7 | Основы квалиметрии | Основы квалиметрии | Р |
| 8 | Метрологическое обеспечение производства | Измерительные преобразователи | КР-10 |
| 9 | Основы стандартизации | Основы стандартизации | Р |

| № раздела | Наименование раздела (темы) | Тематика практических занятий | Форма текущего контроля |
|-----------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 10 | Сертификация продукции | Сертификация продукции | Р |

Форма текущего контроля — защита контрольных работ (КР-1 — КР-10), тестирование (Т-1, Т-2), защита реферата (Р).

2.3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” не предусмотрены.

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 6.

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|---------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | СРС | Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г. |
| 2 | Реферат | Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г. |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями

здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) *разработка и использование активных форм лекций* (в том числе и с применением мультимедийных средств):

- а) проблемная лекция;*
- б) лекция-визуализация;*
- в) лекция с разбором конкретной ситуации.*

2) *разработка и использование активных форм практических занятий:*

- а) практическое занятие с разбором конкретной ситуации;*
- б) бинарное занятие.*

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и практических занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Таблица 7.

| Семестр | Вид занятия (Л, ПЗ) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---------------|---------------------|---|------------------|
| 9 | Л | Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации | 8 |
| | ПЗ | Практическая работа с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие | 16 |
| <i>Итого:</i> | | | 24 |

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа 1. Измерение температуры.

Контрольная работа 2. Измерение уровней.

Контрольная работа 3. Анализ размерностей физических единиц и перевод единиц измерения в системе СИ.

Контрольная работа 4. Расчет погрешностей измерений.

Контрольная работа 5. Измерение количества и расхода жидкости.

Контрольная работа 6. Измерение количества и расхода газа и пара.

Контрольная работа 7. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов.

Контрольная работа 8. Измерение концентрации.

Контрольная работа 9. Проверка скважинной аппаратуры.

Контрольная работа 10. Измерительные преобразователи.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *тестирование*. Использование тестов направлено на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Все задания тестового контроля к темам приведены в фонде оценочных средств по дисциплине. Ниже приведено, как пример, задание тестового контроля к теме “Стандартизация, метрология и измерительная техника в решении проблемы повышения эффективности производства и управления качеством”.

Тест к теме 1

1. Физическая величина – это ...

- а) объект измерения;
- б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

2. Измерением называется ...

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;
- в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

3. При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается ...

- а) вольт;
- б) ом;
- в) ампер.

4. Разновидностями прямых методов измерения являются ...

- а) методы непосредственной оценки;
- б) методы сравнения;

- в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.
5. В зависимости от числа измерений измерения делятся на ...
- а) однократные и многократные;
 - б) технические и метрологические;
 - в) равноточные и неравноточные.
6. Важнейшим источником дополнительной погрешности измерения является
- а) применяемый метод измерения;
 - б) отклонение условий выполнения измерений от нормальных;
 - в) несоответствие реального объекта принятой модели.
7. Случайную составляющую погрешности измерения можно уменьшить ...
- а) переходом на другой предел измерения прибора;
 - б) введением поправок в результат измерения;
 - в) n - кратным наблюдением исследуемой величины.
8. Уменьшение влияния систематических погрешностей на результат измерения достигается ...
- а) измерением с многократным наблюдением измеряемой величины;
 - б) внесением поправки в результат измерения;
 - в) повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения.
9. Чтобы расширить предел измерения прибора, добавочное сопротивление по отношению к вольтметру нужно включить ...
- а) последовательно;
 - б) параллельно;
 - в) смешанно.
10. Нормативной основой метрологического обеспечения является ...
- а) Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ);
 - б) государственная система поверки и калибровки средств измерений;
 - в) Государственная система стандартизации (ГСС).

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, набравшему 71 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, набравшему 70 % и менее правильных ответов тестирования.

К формам контролируемой самостоятельной работы относится *реферат* — форма письменной аналитической работы, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий,

научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата (КСР) – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Для подготовки реферата (КСР) студенту предоставляется список тем:

1. Роль измерений в науках о земле.
2. Разработка и изготовление средств калибровки для скважинной аппаратуры различных модификаций.
3. Первичная и периодическая аттестация средств калибровки для скважинной аппаратуры различных модификаций.
4. Сертифицированные испытания скважинной аппаратуры с целью установления её метрологических характеристик и оценка влияния внешних факторов.
5. Первичная и периодическая калибровка скважинной аппаратуры различных типов.
6. Аттестация скважинной аппаратуры в качестве образцового и рабочего средств измерений.
7. Методические погрешности геофизических измерений.
8. Инструментальные погрешности геофизических измерений.
9. Эталоны для скважинной аппаратуры.
10. Эталоны для геофизической аппаратуры.
11. Основы технического регулирования.
12. Стандартизация в геофизике.
13. Сертификация геофизической продукции.
14. Методические аспекты испытаний аппаратуры для метода сопротивлений.
15. Метрологические критерии при сравнении электроразведочной аппаратуры.
16. Метрологическое обслуживание средств измерений геологоразведочного предприятия.
17. Калибровочные функции.
18. Поверка скважинной аппаратуры.
19. Регулирование метрологической деятельности в геологии и геофизике.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы реферата (КСР), а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами

выполнения рефератов (КСР). Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы реферата (КСР), несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится *зачет* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами лабораторных работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Вопросы для подготовки к зачету.

1. Роль измерений в науках о земле.
2. Роль стандартизации, метрологии и измерительной техники в решении проблемы повышения эффективности производства и управления качеством.
3. Основные положения закона РФ “Об обеспечении единства измерений”.
4. Структура и функции метрологической службы геологоразведочного предприятия.
5. Содержание поверки средств измерения для геологических и геофизических приборов.
6. Государственный контроль и надзор за обеспечением единства измерений.
7. Перспективы развития в РФ государственных систем стандартизации, метрологии и сертификации.
8. Межотраслевые системы стандартов, обеспечивающих качество продукции.
9. Основные положения закона “О защите прав потребителей”.
10. Основные положения закона “О техническом регулировании” в области сертификации.
11. Системы добровольного и обязательного подтверждения соответствия.
12. Оценка качества продукции.
13. Статистические методы контроля и управления качеством продукции (по технологическим процессам).
14. Статистические методы приемочного контроля качества продукции.
15. Статистическое регулирование технологического процесса по количественному признаку.
16. Статистическое регулирование технологического процесса по альтернативному признаку.
17. Система сертификации ГОСТ Р.
18. Основные этапы развития систем качества.
19. Физические свойства, величины, их измерение.
20. Системы единиц физических величин. Система СИ.
21. Виды и методы измерений.
22. Средства измерений.
23. Международные организации по метрологии.
24. Сертификация средств измерений.

25. Государственный метрологический контроль и надзор.
26. Государственные испытания, утверждение типа.
27. Метрологические характеристики.
28. Погрешности измерений геологической и геофизической аппаратуры.
29. Метрологическое обеспечение, службы и организации.
30. Правила и документы по проведению работ в области сертификации геофизической аппаратуры.
31. Сертификация средств производства.
32. Обеспечения единства и требуемой точности измерений методически правильного измерения различных физических величин.
33. Обработка результатов измерений, стандартизации и сертификации.
34. Обеспечения качества и конкурентоспособности продукции, процессов и услуг геологоразведочных предприятий.
35. Калибровка и поверки рабочих средств измерений.
36. Работы с нормативными документами общетехнической и отраслевой направленности.
37. Подтверждение соответствия средств измерения и оборудования заданным требованиям.
38. Выбор необходимых методов доказательства соответствия средств измерения требованиям нормативных документов.
39. Нормирование точности средств измерений.
40. Решение задач и выполнение процедур по выбору системы показателей качества.
41. Эксплуатация средств измерений геологоразведочного оборудования.
42. Оценка и обеспечение показателей качества.
43. Получение информации во время калибровки и проведения полевых работ.
44. Принципы технического регулирования.
45. Содержание технических и технологических регламентов.
46. Виды технических и технологических регламентов.
47. Порядок разработки и принятия технических регламентов.
48. Принципы стандартизации.
49. Нормативно-методические документы в области стандартизации.
50. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
51. Национальная система стандартизации.
52. Порядок разработки и утверждения национальных стандартов.
53. Категории стандартов.

54. Объекты стандартизации ГОСТ Р.
55. Виды стандартов.
56. Международные, региональные организации по стандартизации.
57. Информационное обеспечение стандартизации.
58. Общероссийские классификаторы технико-экономической информации.
59. Работы, выполняемые при стандартизации.
60. Принципы организации работ по стандартизации.
61. Методы стандартизации.
62. Подтверждения соответствия.
63. Разработка и изготовление средств калибровки для скважинной аппаратуры различных модификаций.
64. Первичная и периодическая аттестация средств калибровки для скважинной аппаратуры различных модификаций.
65. Сертифицированные испытания скважинной аппаратуры с целью установления её метрологических характеристик и оценка влияния внешних факторов.
66. Первичная и периодическая калибровка скважинной аппаратуры различных типов.
67. Аттестация скважинной аппаратуры в качестве образцового и рабочего средств измерений.
68. Методические погрешности геофизических измерений.
69. Инструментальные погрешности геофизических измерений.
70. Эталоны для скважинной аппаратуры.
71. Эталоны для геофизической аппаратуры.
72. Основы технического регулирования.
73. Стандартизация в геофизике.
74. Сертификация геофизической продукции.
75. Методические аспекты испытаний аппаратуры для различных методов.
76. Метрологические критерии при сравнении геофизической аппаратуры.
77. Метрологическое обслуживание средств измерений геологоразведочного предприятия.
78. Калибровочные функции.
79. Поверка скважинной аппаратуры.
80. Регулирование метрологической деятельности в геологии и геофизике.
81. Нормативно-правовые основы метрологии.
82. Поверка, калибровка геологической и геофизической аппаратуры.

83. Метрологическая аттестация, экспертиза геологической и геофизической аппаратуры.

84. Анализ состояния измерений геологической и геофизической аппаратуры.

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка “зачтено” ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

1. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов. — М.: Юрайт, 2011. — 820 с. (24)

2. Гетманов В.Г., Жужжалов В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для студентов вузов. — М.: ДеЛи принт, 2003. — 104 с. (36)

3. Аристов А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов. — М.: Академия, 2006. — 379 с. (18)

4. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов. — СПб.: Питер, 2011. — 463 с. (8)

5. Перемитина Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 150 с. — <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480887>.

**Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах “Лань” и “Юрайт”.

5.2. Дополнительная литература

1. Марченко М.Н., Танкевич В.И. и др. Некоторые вопросы метрологического обеспечения инженерно-геофизических изысканий. — М.: МГУ им. Ломоносова, 2013.

2. Лобанков В.М. Метрологическое обеспечение в промышленной геофизике: учебное пособие для студентов вузов. — Уфа: УГНТУ, 2016.

3. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений. — М.: Высшая школа, 2002. — 205 с. (32)

4. Широков В.Н., Лобанков В.М. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для студентов вузов. — М.: Макс Пресс, 2008. — 500 с.

5. Широков В.Н., Лобанков В.М. Методы повышения качества первичной геофизической информации: учебное пособие для студентов вузов. — М.: РГУ нефти газа, 2004. — 120 с.

6. Владимиров А.И., Кершенбаум В.Я., Хостиков М.З. Основные положения стандартизации, метрологии и сертификации нефтегазового оборудования: учебное пособие для студентов вузов / под ред. проф. Кершенбаума В.Я. — М.: Технонефтегаз, 2001.

5.3. Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.

2. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.

3. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.

4. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.

5. Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.

6. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.

7. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.
8. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.
9. Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 1729-5459.
10. Геофизический вестник. Информационный бюллетень ЕАГО.
11. Геофизика. Научно-технический журнал ЕАГО.
12. Каротажник. Научно-технический вестник АИС.
13. Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.
14. Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений. Научно-технический журнал. ISSN 0234-1581.
15. Нефтепромышленное дело. Научно-технический журнал. ISSN 0207-2331.
16. Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. Научно-технический журнал. ISSN 1999-6942.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. www.eearth.ru
3. www.sciencedirect.com
4. www.geobase.ca
5. www.krelib.com
6. www.elementy.ru/geo
7. www.geolib.ru
8. www.geozvt.ru
9. www.geol.msu.ru
10. www.infosait.ru/norma_doc/54/54024/index.htm
11. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН (www.viniti.ru)
12. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных (www.rusnano.com)

13. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” (www.uisrussia.msu.ru).
14. Мировой Центр данных по физике твердой Земли (www.wdcb.ru).
15. База данных о сильных землетрясениях мира (www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru).
16. База данных по сильным движениям (SMDB) (www.wdcb.ru).

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

Теоретические знания по основным разделам курса “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” студенты приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 31,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебников и учебных пособий;
- подготовка к практическим занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата).

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

Тема контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” выдаётся студенту на третьей неделе занятий и уточняется по согласованию с преподавателем. Срок выполнения задания — 6 недель после получения.

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

Типовая структура и содержание реферата контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры”.

Введение.

1. Измерение температуры в скважине.
2. Температурные шкалы.
3. Манометрические термометры.
4. Термоэлектрические термометры.
5. Средства измерений температуры в скважине.

Заключение.

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о метрологии, стандартизации и сертификации геофизической аппаратуры.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и практических работ.

8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

При освоении курса “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” (www.e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” (www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” (www.znanium.com)
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU

(<http://www.elibrary.ru>)

5. Science Direct (Elsevir) (www.sciencedirect.com)

6. Scopus (www.scopus.com)

7. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум”
(www.lektorium.tv)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Вид работ | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность |
|--|---|
| Занятия лекционного типа | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением |
| Занятия семинарского типа | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), соответствующим программным обеспечением |
| Групповые (индивидуальные) консультации | Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) консультаций |
| Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации |
| Самостоятельная работа | Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |