

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.19.Метрология, стандартизация и сертификация

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.03 – Технология геологической
разведки

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных
ископаемых (для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Ознакомление студентов с основами метрологии, как единственного способа получения количественной информации о величинах, характеризующих те или иные физические явления или процессы, а также освещение основных научно-технических, организационных и правовых аспектов производственной деятельности, связанной с выполнением измерений и обеспечением их единства и необходимой точности.

Задачи изучения дисциплины:

- получить представление о системе единиц физических величин;
- овладеть методами и средствами обеспечения единства измерения единиц физических величин;
- овладеть теоретическими основами метрологии, организационных, научных и методических основ метрологического обеспечения.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина входит в базовую часть, блок 1, индекс Б1.Б.19 Геофизические методы широко применяются в настоящее время на всех стадиях изучения геологического строения Земли, при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, при инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях, изучении планет солнечной системы, других небесных тел. Изучение организационных, научных и методических основ метрологического обеспечения является единственным способом получения количественной информации о величинах, характеризующих те или иные физические явления или процессы. Этим определяется важная роль, которую играет курс «Метрология, стандартизация и сертификация» в подготовке специалистов в области разведочной геофизики.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	2 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36

Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-8	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией
ПК-9	владением научно-методическими основами и стандартами в области геологоразведочных работ, умением их применять

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: - способы осуществления и оптимизации современных технологических процессов получения геофизической информации.
	Стандартный: - главные этапы обработки и интерпретации геофизических данных, их содержание. Имеет знание основного программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии.
	Эталонный: - способы осуществления и оптимизации современных технологических процессов получения геофизической информации; - главные этапы обработки и интерпретации геофизических данных, их содержание. Имеет знание основного программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии.
	Пороговый: - применять методы и компьютерные системы обработки измерительной информации, получаемой при геологической разведке.

Уметь	Стандартный: - обобщать и формулировать результаты геофизических исследований, выбрать оптимальную систему наблюдений в конкретных геолого-геофизических условиях.
	Эталонный: - применять методы и компьютерные системы обработки измерительной информации, получаемой при геологической разведке; - обобщать и формулировать результаты геофизических исследований, выбрать оптимальную систему наблюдений в конкретных геолого-геофизических условиях.
Владеть	Пороговый: - обработкой геофизической информации и геологической интерпретации геофизических данных.
	Стандартный: - проектом работ различных стадий геолого-разведочного процесса: полевые работы, обработка данных, интерпретация данных.
	Эталонный: - обработкой геофизической информации и геологической интерпретации геофизических данных; - проектом работ различных стадий геолого-разведочного процесса: полевые работы, обработка данных, интерпретация данных.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Теоретические основы метрологии, основные понятия и определения	10	2	0	2	6
	2	Метрологические характеристики средств измерения.	10	2	0	2	6
	3	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.	10	2	0	2	6
	4	Методы измерения, классификация погрешностей и способы их уменьшения.	10	2	0	2	6

	5	Элементы информационно-энергетической теории измерительных цепей.	10	2	0	2	6
	6	Основные положения государственной системы стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.	10	2	0	2	6
Итого			60	12	0	12	36

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Теоретическая, практическая и законодательная метрология, основные понятия и определения.
	2	Метрологические характеристики средств измерения.
	3	Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
	4	Методы измерения, сравнительный анализ и области применения. Классификация погрешностей измерения и способы их уменьшения. Обработка результатов измерения.
	5	Элементы информационно-энергетической теории измерительных цепей.
	6	Методы квантовой метрологии и измерительные преобразователи на их основе. Основные положения государственной системы стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации Правила и порядок проведения сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Государственный контроль и надзор.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Проработка нормативных документов регламентирующего характера.
	2	Определение метрологических характеристик геофизических приборов: автокомпенсатора электроразведочного АЭ-72, универсальной аппаратуры для измерения нестационарных полей РСВП, НП-ВП-4.
	3	Проработка нормативных документов регламентирующего характера
	4	Оценка сигнала в присутствии помех. Накопление сигнала, статистическая обработка результатов измерения.
	5	Определение информационно-энергетического коэффициента полезного действия геофизических приборов, как параметра, позволяющего сравнивать между собой измерительные приборы различного назначения.
	6	Определение метрологических характеристик геофизических приборов: магнитометра МПП-203, ММПОС-1.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Теоретическая, практическая и законодательная метрология, основные понятия и определения.	Реферат
1	2	Основное уравнение, постулаты. Системы единиц физических величин.	Реферат
1	3	Методы измерений, измерительные преобразования и виды средств измерения.	Реферат

1	4	Элементы информационно-энергетической теории измерительных цепей.	Реферат
1	5	Методы квантовой метрологии и измерительные преобразователи на их основе.	Реферат
1	6	Правила и порядок проведения сертификации.	Реферат

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	3-5	Лекционные занятия	лекции с использованием презентаций; интерактивные лекции с использованием мультимедиа.	10.8

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- Схиртладзе, Александр Георгиевич.
Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Схиртладзе Александр Георгиевич, Радкевич Яков Михайлович. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 540 с. - ISBN 978-5-94178-208-6 : 560-00.
- Казыкина, Светлана Михайловна.
Основы метрологии, стандартизации и сертификации : учеб. пособие / Казыкина Светлана Михайловна, Иванова Галина Георгиевна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 140 с. - ISBN 978-5-9293-0401-9 : б/ц.
- Крылова, Галина Дмитриевна.
Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Крылова Галина Дмитриевна. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2007. - 671 с. - ISBN 5-238-00524-5 : 260-04.

6.1.2. Издания из ЭБС

- Сергеев, Алексей Георгиевич.
Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник для бакалавров / Сергеев Алексей Георгиевич; Сергеев А.Г., Терегеря В.В. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2014. - 838. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9692-1506-1. - ISBN 978-5-9916-3404-5 : 1000.00.
- Радкевич, Яков Михайлович.
Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник для бакалавров / Радкевич Яков Михайлович; Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2014. - 813. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2766-5 : 1000.00.
- Райкова, Елена Юрьевна.

Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология : Учебник / Райкова Елена Юрьевна; Райкова Е.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 349. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-9916-3582-0 : 107.29.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Стриженко, Владимир Вячеславович.
Метрология, стандартизация, сертификация : учеб. пособие / Стриженко Владимир Вячеславович, Беляков Владимир Алексеевич. - Москва : МГУЛ, 2008. - 150 с. : ил. - ISBN 5-8135-0421-4 : 215-00.
2. Кошечкина, Ирина Петровна.
Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / Кошечкина Ирина Петровна, Канке Алла Анатольевна. - Москва : Форум : Инфра-М, 2007. - 416с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0293-6 : 169-05.
3. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / Борисов Юрий Иванович [и др.]; под ред. А.С. Сигова. - 3-е изд. - Москва : Форум, 2009. - 336 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-294-4 : 181-83.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Радкевич, Я.М.
Метрология, стандартизация и сертификация / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов; Радкевич Я.М.; Схиртладзе А.Г.; Лактионов Б.И. - Moscow : Горная книга, 2003. - . - Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. - ISBN 5-7418-0201-X.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п Название сайта Электронный адрес

- 1 Российская национальная библиотечка <http://www.nlr.ru/>
- 2 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
- 3 Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru/>
- 4 Библиотека Российской Академии наук <http://www.ras.ru/>
- 5 Библиотека по естественным наукам <http://www.benran.ru/>
- 6 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>
- 7 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>
- 8 Учебная физико-математическая библиотека <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
- 9 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
- 10 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
- 11 Вестник образования России <http://vestniknews.ru>
- 12 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. <http://www.windows.edu.ru>
- 13 Техническая библиотека <http://techlibrary.ru/>
- 14 Библиотека технической литературы <http://listlib.narod.ru/>

15 Энциклопедии Кирилла и Мефодия <http://megabook.ru/>

16 Тематические толковые словари <http://www.glossary.ru/>

17 Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, корпус 2, ауд. 09-501

Лаборатория электротехники и электроники, радиометрии и ядерной геофизики и сейсморазведки. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование (переносное): ноутбук, экран на штативе, проектор (09-501А помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования)

Оборудование: вольтметр, осциллограф С1-73, стенд информационный

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000 г. Чита, ул.Кастринская 1, ауд. 09-414

Лаборатория обработки геофизической информации на ЭВМ/Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, научно-исследовательской работы, самостоятельной работы Комплект специальной учебной мебели.

Экран на штативе

Принтер LBP-810 Canon Принтер-лазер Jet

Комплект ПЭВМ, системный блок 326, Смт монитор 20LG, E20419-ВЛ -2 шт

Вычислительный комплект 1,8 1956/60 монитор Samtron 26

Вычислительный комплект Celeron 2,8/512

ПК Celeron 700 A/64 Mb/ 10 Cb, Монитор Samsung

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и лабораторных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо

- задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Методические рекомендации по отдельным видам учебно-познавательной деятельности студентов

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения лабораторных занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля. Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов. Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе лабораторных занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются преподавателем);
- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы.

Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов)

Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от студентов достаточно высокого базового уровня подготовки, большой степени самостоятельности и целого

ряда умений и навыков серьезной интеллектуальной работы.

Работа по подготовке индивидуальных сообщений и докладов предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);
- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;
- определение источников информации;
- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);
- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Структура сообщения (доклада) может обоснованно варьировать, но в большинстве случаев она предполагает наличие следующих частей: вступления (обозначение актуальности и постановка проблемы), основной части (обзор различных точек зрения на проблему и ее решение), заключения (формулировка соответствующих обобщений, выводов, предположений и перспектив), а в соответствующих случаях – перечня используемых источников информации.

В течении семестра по отработанным разделам осуществляется индивидуальный прием результатов выполнения работ с оценкой знания теоретической части по данной теме. Самостоятельная работа оценивается по результатам собеседования с оценкой качества усвоения и глубины проработки соответствующей темы.

Разработчик/группа разработчиков: Кобыльский Владимир Анатольевич

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**