

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

Горный факультет

Кафедра Гидрогеологии и инженерной геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.21.Метрология и стандартизация

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.02 – Прикладная геология

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

Специализация – Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические
изыскания (для набора 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у будущих специалистов базовых знаний о методах, способах, видах и средствах производства инженерно-геологических изысканий, регулируемых государственными стандартами.

Задачи изучения дисциплины:

- дать студентам понятия о точности измерений,
- ознакомить студентов с законодательной базой стандартизации и метрологии.
- ознакомить с методами решения метрологических задач, соответствующих специализации.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.Б.21 «Метрология и стандартизация» относится к базовой части, и является необходимой для последующего изучения специальных курсов. Она позволяет студентам получить знания о научно-методологической основе, нормативной базе, используемой при выполнении гидрогеологических и инженерно-геологических работ

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	6 семестр	
Общая трудоемкость		108
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	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОКП-5	готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией
ПК-1	способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением
ПК-2	способностью подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций
ПК-16	способностью организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: - основы точности измерительных приборов; - последовательность выполнения инженерно-геологических работ в соответствии с существующими государственными стандартами
	Стандартный: - основы точности измерительных приборов; - точность и последовательность выполнения инженерно-геологических работ в соответствии с существующими государственными стандартами, нормами и правилами
	Эталонный: - основы точности измерительных приборов; - методику и периодичность поверки приборов; - точность и последовательность выполнения инженерно-геологических работ в соответствии с существующими государственными стандартами, нормами и правилами
Уметь	Пороговый: применять соответствующие приборы и оборудование для получения необходимых характеристик свойств пород;
	Стандартный: - применять соответствующие приборы и оборудование для получения необходимых характеристик свойств пород; - осуществлять поверку приборов необходимых для определения свойств грунтов; - своевременно осуществлять сертификацию существующих и вновь открываемых лабораторий
	Эталонный: применять соответствующие приборы и оборудование для получения необходимых характеристик свойств пород; осуществлять поверку приборов необходимых для определения свойств грунтов; своевременно осуществлять сертификацию существующих и вновь открываемых лабораторий; своевременно обновлять документацию по сертификации и лицензированию;

Владеть	Пороговый: - методиками оценки точности приборов и оборудования; - основными нормативными документами и ГОСТами
	Стандартный: - методиками оценки точности приборов и оборудования; - основными нормативными документами и ГОСТами - требованиями к метрологической поверке лабораторного оборудования применяемых в инженерной геологии
	Эталонный: - методиками оценки точности приборов и оборудования; - основными нормативными документами и ГОСТами - требованиями к метрологической поверке лабораторного оборудования, применяемых в инженерной геологии, методами сертификации.

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	Метрология, стандартизация и сертификация. Объект и предмет дисциплины. Цель и задачи дисциплины применительно к инженерно-геологическим изысканиям. Основные понятия и принципы.	8	2		2	4
	2	Физические величины. Методы и средства измерения.	8	2		2	4
2	3	Основы обеспечения единства измерений	8	2		2	4
	4	Требования к метрологической поверке лабораторного оборудования применяемых в инженерной геологии	8	2		2	4
3	5	Требования к метрологической поверке приборов и оборудования применяемых в полевых условиях	8	2		2	4
	6	Государственная система стандартизации. Обязательные государственные нормы, принятые для инженерно-геологических изысканий	8	2		2	4

4	7	Стандарты и правила на производство инженерно-геологических изысканий для различных видов сооружений	8	2		2	4
	8	Сертификация в инженерной геологии, ее сущность и содержание.	8	2		2	4
	9	Методы сертификации.	8	2		2	4
Итого			72	18	0	18	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1-2	Метрология, стандартизация и сертификация. Объект и предмет дисциплины. Цель и задачи дисциплины применительно к инженерно-геологическим изысканиям. Основные понятия и принципы. Физические величины. Методы и средства измерения.	16	2		2	12
2	3-4	Основы обеспечения единства измерений. Требования к метрологической поверке лабораторного оборудования применяемых в инженерной геологии	14			2	12
3	5-6	Требования к метрологической поверке приборов и оборудования применяемых в полевых условиях. Государственная система стандартизации. Обязательные государственные нормы, принятые для инженерно-геологических изысканий	16	2		2	12
4	7-9	Стандарты и правила на производство инженерно-геологических изысканий для различных видов сооружений. Сертификация в инженерной геологии, ее сущность и содержание. Методы сертификации.	26	2		2	22
Итого			72	6	0	8	58

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Физические величины, методы и средства измерений. Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц СИ.

	2	Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц СИ.
2	3	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Организационные основы ОЕИ. Научно-методические и правовые основы ОЕИ.
	4	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Технические основы ОЕИ. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений
3	5	Государственная система стандартизации (ГСС). Основные понятия и определения. Основные задачи и принципы. Нормативные документы по стандартизации и их применение (ГОСТы, СНИПы, правила, рекомендации). Виды стандартов. Категории стандартов.
	6	Государственная система стандартизации (ГСС). Стандартизация в Российской Федерации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации
4	7	Государственная система стандартизации (ГСС). Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация.
	8	Сертификация. Термины и определения. Участники обязательной сертификации их функции и обязанности
	9	Сертификация. Порядок проведения сертификации. Лицензирование и сроки проведения сертификации. Особенности сертификации работ и услуг.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1-2	Физические величины, методы и средства измерений. Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц СИ. Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц СИ.

2	3-4	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Организационные основы ОЕИ. Научно-методические и правовые основы ОЕИ. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Технические основы ОЕИ. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений
3	5-6	Государственная система стандартизации (ГСС). Основные понятия и определения. Основные задачи и принципы. Нормативные документы по стандартизации и их применение (ГОСТы, СНИПы, правила, рекомендации). Виды стандартов. Категории стандартов.
4	7-9	Государственная система стандартизации (ГСС). Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация. Сертификация. Термины и определения. Участники обязательной сертификации их функции и обязанности. Сертификация. Порядок проведения сертификации. Лицензирование и сроки проведения сертификации. Особенности сертификации работ и услуг.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Измерение образцов грунта линейными и инструментальными способами.
	2	Поверка компрессионных и сдвиговых приборов
2	3	Поверка диаметра отверстий сит для определения гранулометрического состава песчаных грунтов.
	4	Измерение плотности образцов скального грунта линейными и инструментальными способами.

3	5	Методика определения плотности грунтов различного состава в соответствии с государственными стандартами.
	6	Измерение сжимающих и сдвигающих деформаций образцов грунта при приложении внешней нагрузки.
4	7	Составление каталога нормативных документов для производства лабораторных исследований свойств грунтов.
	8	Составление комплекса документации необходимых для сертификации лаборатории грунтоведения.
	9	Определение точности существующих методов измерения при определении физико-механических свойств грунтов.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1-2	Измерение образцов грунта линейными и инструментальными способами. Поверка компрессионных и сдвиговых приборов
2	3-4	Поверка диаметра отверстий сит для определения гранулометрического состава песчаных грунтов. Измерение плотности образцов скального грунта линейными и инструментальными способами.
3	5-6	Методика определения плотности грунтов различного состава в соответствии с государственными стандартами. Измерение сжимающих и сдвигающих деформаций образцов грунта при приложении внешней нагрузки.
4	7-9	Составление каталога нормативных документов для производства лабораторных исследований свойств грунтов. Составление комплекса документации необходимых для сертификации лаборатории грунтоведения. Определение точности существующих методов измерения при определении физико-механических свойств грунтов.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Составление перечня физических величин и их единиц, используемых в грунтоведении. Составление перечня физических величин и их единиц, используемых в инженерной геологии. Составление перечня физических величин и их единиц, используемых в механике грунтов. Изучение закона «Об обеспечении единства измерений»	Составление конспекта (опорный конспект, конспект-план, текстуальный конспект и т.п.)
1	2	Изучение закона «Об обеспечении единства измерений»	составление аннотации
2	3	Рассмотреть содержание государственного метрологического контроля за средствами измерений. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии. Правовые основы стандартизации и ее задачи	подготовка сообщения
2	4	Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов	подготовка сообщения
3	5	Стандартизация в зарубежных странах. Международная организация по стандартизации	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции
3	6	Применение международных стандартов в РФ. Терминологическая система в метрологии	Составление терминологической системы (словаря, глоссария)
4	7	Терминологическая система в стандартизации. Терминологическая система в сертификации	Составление терминологической системы (словаря, глоссария)
4	8	Сущность обязательной и добровольной сертификации. Правовые основы сертификации в РФ	подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции
4	9	Российские системы сертификации	представление доклада, презентации

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1-2	Составление перечня физических величин и их единиц, используемых в грунтоведении. Составление перечня физических величин и их единиц, используемых в инженерной геологии. Составление перечня физических величин и их единиц, используемых в механике грунтов. Изучение закона «Об обеспечении единства измерений». Изучение закона «Об обеспечении единства измерений»	Контрольная работа №1
2	3-4	Рассмотреть содержание государственного метрологического контроля за средствами измерений. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии. Правовые основы стандартизации и ее задачи. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов	Контрольная работа №1
3	5-6	Стандартизация в зарубежных странах. Международная организация по стандартизации. Применение международных стандартов в РФ. Терминологическая система в метрологии	Контрольная работа №1
4	7-9	Терминологическая система в стандартизации. Терминологическая система в сертификации. Сущность обязательной и добровольной сертификации. Правовые основы сертификации в РФ. Российские системы сертификации	Контрольная работа №1

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-2	ЛК	интерактивные лекции с использованием мультимедиа	2
2	3-4	ЛК	лекции – пресс-конференции; лекции с использованием презентаций	2
3	5-6	ЛК	работа с электронными образовательными ресурсами; использование учебных видеофильмов	2
4	7-9	ЛК/ЛБ	видеоэкскурсии; работа с электронными образовательными ресурсами; Разбор конкретных ситуаций	2/2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник / Лифиц Иосиф Моисеевич. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт-Издат, 2007. - 399 с.
2. Схиртладзе, Александр Георгиевич. Метрология, стандартизация и технические измерения : учебник / Схиртладзе Александр Георгиевич, Радкевич Яков Михайлович. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 420 с.
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.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : Учебник и практикум / Сергеев Алексей Георгиевич; Сергеев А.Г. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 324.
2. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : Учебник и практикум / Сергеев Алексей Георгиевич; Сергеев А.Г., Терегеря В.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 325.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Черкасов, В.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указания / В. Г. Черкасов. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 19с.
2. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учеб. пособие / под ред. К.К. Кима. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 368с. : ил.
3. Шишмарев, Владимир Юрьевич. Технические измерения и приборы : учебник / Шишмарев Владимир Юрьевич. - Москва : Академия, 2010. - 384 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
2. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»
3. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»
5. <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.
6. <https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7. <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование»
8. <http://law.edu.ru/> Федеральный правовой портал «Юридическая Россия»
9. <http://window.edu.ru> 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.
10. <http://megabook.ru/> Энциклопедии Кирилла и Мефодия
11. <http://www.krugosvet.ru/> Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия

«Кругосвет»

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

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

14. <http://www.nlr.ru/> Российская национальная библиотека

15. <https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

16. <http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России

17. <http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук

18. <http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников

19. <http://techlib.org> Библиотека технической литературы

20. <http://rvb.ru/> Русская виртуальная библиотека

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

1. 672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1, ауд. 09- 214.

Лаборатория грунтоведения. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная.

Муфельная печь

Электроплитка

Вытяжной шкаф с вытяжкой

Весы торговые двухчашечные с гирями

Приборы компрессионные 11 шт.

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

2. 672000 г. Чита, ул. Кастринская, д. 1, ауд. 09-206

Лаборатория гидрогеологии 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.

Стенд «Характер перемещения подземных вод»

Гидрогеологическая карта России

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

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

1) Методические рекомендации при подготовке индивидуальных сообщений (докладов)

Данный вид учебно-познавательной деятельности требует от аспирантов 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 аспиранта, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя (руководителя).

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.

2) Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Дискуссия выступает важнейшим средством активизации познавательной деятельности. Как метод активного обучения дискуссия может использоваться как в рамках традиционных (развернутая беседа, система докладов и рефератов), так и новых форм практических занятий (анализ конкретных ситуаций, ролевая игры, круглый стол и т.д.). Выделяется особая форма семинарского занятия – семинар-дискуссия. Различают следующие разновидности семинара-дискуссии:

1. По объему охватываемого материала:

- фрагментарные дискуссии («мини-дискуссии») (предназначенные для обсуждения какого-то конкретного вопроса и занимающие, как правило, определенную часть занятия);
- развернутые дискуссии (посвященные изучению раздела (темы) в целом, охватывающие одно или несколько занятий);

2. По реальности существования участников:

- реальные (предполагающие общение с реальными участниками);
- воображаемые (предполагающие общение с воображаемым оппонентом (инсценировка спора)).

Организация дискуссии предполагает последовательность определенных этапов:

- подготовка дискуссии;
- проведение дискуссии;
- анализ итогов дискуссии.

Самым важным этапом при этом является подготовка к дискуссии, т.к. все последующие этапы определяются именно качеством предварительной подготовки. Подготовка к дискуссии, как правило, включает следующие составляющие:

- определение темы дискуссии (тема может быть задана преподавателем, а также обсуждаться и выбираться в процессе изучения материала по критериям наличия противоречий, проблемно-ориентированного характера при высокой актуальности, научной и социальной значимости);
- определение предмета дискуссии (с тем, чтобы не потерять время на обсуждение второстепенных аспектов проблемы);
- определение задач дискуссии (для организации целенаправленности, разделения функций участников дискуссии, экономии времени).

Подготовка к дискуссии должна предполагать индивидуальные и групповые консультации, предназначенные для задания целенаправленности дискуссии, а также – для активизации самостоятельной работы аспирантов. При этом преподавателю необходимо избегать детального разъяснения содержания проблемы, т.к. в этом случае не о чем будет спорить, и дискуссия будет сорвана. Задача преподавателя должна состоять в ненавязчивой помощи участникам будущей дискуссии в определении наличия противоречивых точек зрения на рассматриваемую проблему, порекомендовав изучить первоисточники и дополнительную литературу.

Необходимо подчеркнуть особую важность тщательной подготовки к дискуссии самого преподавателя, выступающего в качестве модератора. Цель такой подготовки состоит не только в том, чтобы обрести уверенность при обсуждении научной проблемы, но и в том, чтобы составить ясное представление о качестве подготовки участников дискуссии.

Разработчик/группа разработчиков: Верхотуров А.Г., заведующий кафедрой

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2018 г. № 1)**