

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.35.Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.04 – Горное дело

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

Специализация – Маркшейдерское дело (для набора 2015)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов квалифицированных знаний о науках, обеспечивающих качество товаров и услуг, продукции горнодобывающего комплекса.

Задачи изучения дисциплины:

изучение государственных систем стандартизации, сертификации и метрологии РФ; изучение механизма обеспечения и управления качеством продукции, товаров и услуг.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина включена в блок 1, в базовую часть ООП. Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. Основные направления метрологии: общая теория измерений, единицы физических величин; методы и средства измерений; основы обеспечения единства измерений; первичные и рабочие эталоны. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение маркшейдерских работ » относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения математики; физики, информатики; начертательной геометрии и инженерной графики, геодезии. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
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
ПК-20	умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ
ПСК-4.4	готовность обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Имеет общие знания основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой. Имеет общие знания в области основ метрологии, знает виды геодезических измерений, погрешности измерений, их классификацию.
	Стандартный: Имеет знания программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, показывает систематический характер знаний по дисциплине, а именно: знает критерии точности измерений.
	Эталонный: В полном объеме знает все особенности программного материала, выполняет задания повышенной сложности, показывает высокий уровень освоения материала, а именно: полностью разбирается в оценке точности результатов измерений.

Уметь	Пороговый: Умеет пользоваться основной литературой, разбирается в области методических основ метрологического обеспечения, правовых основ обеспечения единства измерений.
	Стандартный: Умеет применять знания программного материала для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества маркшейдерско-геодезических измерений и технологических процессов.
	Эталонный: Умеет применять современные измерительные технологии, которые представляют собой последовательность действий, направленных на получение измерительной информации требуемого качества
Владеть	Пороговый: Владеет знаниями основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии. Владеет знаниями по основным понятиям, важнейшим положениям теории геодезической метрологии и ее практических приложений.
	Стандартный: Полностью владеет знаниями основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии. Имеет навыки организации поверочных работ маркшейдерско-геодезических средств измерений, методов выполнения геодезических измерений.
	Эталонный: Полностью владеет знаниями основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии. Владеет знаниями существующих эталонов и поверочного оборудования средств геодезических измерений в целях обеспечения качества маркшейдерско-геодезических работ. Владеет вопросами обеспечения единства геодезических измерений с позиций современных требований в области линейных и угловых измерений, специфических особенностях организации и проведения поверочных работ для геодезической техники.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер	Наименование раздела	Всего	Аудиторные занятия	CPC
--------	-------	----------------------	-------	--------------------	-----

1	2	Основные понятия и определения метрологии. Физические величины и их единицы. Физические свойства и величины. Классификация физических величин. Системы единиц физических величин. Принципы образования. Международная система единиц СИ. Определение и содержание основных единиц. Производные единицы. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ. Единицы, временно допускаемые к применению. Кратные и дольные единицы. Правила нанесения изображений единиц. Основные положения теории погрешностей. Элементы процесса измерений. Характеристики измерений. Классификация видов измерений. Характеристики измерений. Методы измерений. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений топографо-геодезического назначения. Погрешности средств измерений. Классификация погрешностей измерений: случайные, систематические, грубые. Математическая обработка результатов измерений. Обработка результатов равноточных измерений Арифметическая середина. Поправки для равноточных измерений и их свойства. Математическая обработка ряда равноточных измерений одной величины. Обработка результатов неравноточных измерений Веса результатов измерений. Общая арифметическая середина. Поправки для неравноточных измерений и их свойства. Математическая обработка ряда неравноточных измерений одной величины.
	3	Основы метрологического обеспечения измерений. Система государственного надзора за СИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения поверки средств измерений топографо-геодезического назначения в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственная система обеспечения единства измерений. Система воспроизведения единиц ФИ и передачи их размеров рабочим средствам.
2	4	Основные принципы стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Стандартизация в инженерно-геодезических работах. Международная стандартизация.

3	5	Понятие сертификации. Объект сертификации. Основные цели сертификации. Системы сертификации: обязательная и добровольная. Схемы сертификации продукции. Последовательность процедур сертификации продукции. Сертификат соответствия; срок его действия, приостановка или отмена действия сертификата. Знак соответствия. Декларация о соответствии и условия ее принятия. Сертификация сложных технических систем. Задачи инспекционного контроля при сертификации. Международные организации по сертификации. Сертификация средств измерений топографо-геодезического назначения.
---	---	--

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
	2	Обработка результатов равноточных измерений. Определение площади электронным планиметром с оценкой точности. Обработка результатов неравноточных измерений.

1	3	Поверка цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга теодолита. Поверка коллимационной погрешности технического теодолита 4Т30П. Поверка места нуля вертикального круга теодолита 4Т30П. Поверка главного геометрического условия нивелира НЗ. Поверка главного геометрического условия нивелира с компенсатором. Определение цены деления уровня нивелира. Определение коэффициента нитяного дальномера теодолита. Определение угла поля зрения зрительной трубы. Определение увеличения зрительной трубы теодолита. Определение средней квадратической погрешности измерения горизонтального угла. Определение средней квадратической погрешности измерения горизонтального угла. Определение средней квадратической погрешности измерения горизонтального угла. Изучение закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
2	4	Изучение требований СНиП и ГОСТ на геодезическое обеспечение строительства инженерных сооружений.
3	5	Изучение закона РФ «О техническом регулировании».

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	2	Основные понятия и определения метрологии	Составление конспекта
		Физические величины и их единицы	Составление конспекта
		Международная система единиц СИ.	Составление конспекта

		Обработка результатов равноточных измерений	Решение задач
		Обработка результатов неравноточных измерений	Решение задач
		Классификация погрешностей измерений.	Составление конспекта
1	3	Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»	Составление конспекта
2	4	Международная стандартизация.	Подготовка электронных презентаций
		Методы стандартизации	Составление конспекта
		Категории и виды стандартов.	Подготовка электронных презентаций
3	5	Схемы сертификации продукции. Последовательность процедур сертификации продукции.	Составление конспекта
		Международные организации по сертификации	Подготовка электронных презентаций

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	2	ЛК	Лекции с использованием презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами	5
2	3	ЛК	Лекции с использованием презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами	5

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

1. Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений : учебник / Раннев, Георгий Георгиевич, А. П. Тарасенко. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 336 с.
2. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Радкевич Яков Михайлович, Схиртладзе Александр Георгиевич, Лактионов Борис Иванович. - Москва : Высш.шк., 2004. - 767с. : ил.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Лифиц, Иосиф Моисеевич. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : Учебник и практикум / Лифиц Иосиф Моисеевич; Лифиц И.М. - 12-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 314.
2. Смолич, Сергей Вениаминович. Инженерная геодезия : учеб. пособие / Смолич Сергей Вениаминович, Верхотуров Алексей Геннадьевич, Савельева Валентина Ивановна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 186 с.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Схиртладзе, Александр Георгиевич. Метрология, стандартизация и технические измерения : учебник / Схиртладзе Александр Георгиевич, Радкевич Яков Михайлович. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 420 с.
2. Метрология, стандартизация и качество продукции : метод. указания / сост. С.В. Смолич. - Чита : ЧитГТУ, 2000. - 16с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Смолич, Сергей Вениаминович. Основы геодезии и маркшейдерии : учеб. пособие / Смолич Сергей Вениаминович, Верхотуров Алексей Геннадьевич, Юдина Ирина Никитична. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 142 с.
2. Геодезия и маркшейдерия / В. Н. Попов [и др.]; Попов В.Н.; Букринский В.А.; Бруевич П.Н.; Боровский Д.И.; Несмеянов Б.В.; Евдокимов А.В.; Киселевский Е.В.; Никитин В.В.; Новичихин Ю.Н.; Орлов Г.В.; Сученко В.Н.; Федотов Н.Е.; Яковлев П.В.; Шарапов Г.Е. - Moscow : Горная книга, 2010. - . - "Геодезия и маркшейдерия [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич и др.; Под ред. В.Н. Попова, В.А. Букринского. - 3-е изд. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2010."

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Троицкий мост» <http://www.trmost.com/tm-main.shtml?lib>
4. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>
- Также каждый обучающийся имеет возможность для работы с:
- 1) электронными ресурсами: ЭБД РГБ «Диссертации» <http://www.diss.rsl.ru/>;
 - 2) научной электронной библиотекой eLibrary <http://www.elibrary.ru/>;
 - 3) правовыми системами «КонсультантПлюс» и «Гарант».
 - 4) национальная электронная библиотека <http://нэб.пф/catalog/>
 - 5) сайт "Горная энциклопедия" <http://www.mining-enc.ru/rubrics/gornoe-delo/>

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,
ауд. 09-312.

Лаборатория геодезии и геологии.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная.

Экран. Плакаты.

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

MS Windows 7 Договор № 223П/18-1 от 13.02.2018 (срок действия - бессрочно)

MS Office Standart 2013 Договор № 223-798 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)

Договор № 223-799 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно)

ESET NOD32 Smart Security Business Edition Договор № 223-1/17-3К от 06.09.2017 г. (продление) (срок действия - сентябрь 2018г.)

Foxit Reader Право использования программного обеспечения предоставляется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.foxitsoftware.com/ru/pdf-reader/eula.html>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя)

ABBY FineReader (договор № 223-799 от 30.12.2014 г.) (срок действия – бессрочно)

Договор №13215/223П/15-569 от 18.12.2015 (срок действия - бессрочно)

АИБС "МегаПро" (договор №13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.) (срок действия- бессрочно)

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим 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 практических 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 и семинарским 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 лабораторным занятиям

Для повышения эффективности проведения лабораторных занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). 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 в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков: Ст. преп. Юдина И.Н.

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**