

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 24.11.2021 18:51:40

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afdda7fb705f

## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»  
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **Б1.Б.20.01/Б1.6.21.01 Метрология и стандартизация**

для программы специалитета

Специальность **21.05.04 Горное дело**

Специализации:

**Открытые горные работы**

**Подземная разработка пластовых месторождений**

Форма обучения

**заочная**

Нерюнгри 2015

Рабочая программа дисциплины **Б1.Б.20.01/Б1.Б.21.01 Метрология и стандартизация**

(код, наименование дисциплины )

Составлена

Рочевым В.Ф. доцентом кафедры ГД к.т.н.

(фамилия, имя отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Горное дело»

(наименование обеспечивающей кафедры)

17.03. 2015г. протокол № 15

Ответственный за учебно-методическую работу на кафедре Барина /Барина Н.В./

Заведующий кафедрой ГД Гриб /Гриб Н.Н./

Рабочая программа рекомендована для утверждения на УМС ТИ (ф) СВФУ

Экспертная комиссия:

1. Специалист УМО Санникова /Санникова С.Р./

2. Представитель выпускающей кафедры Редлих /Редлих Э.Ф./

3. Заведующий библиотекой Гошанская /Гошанская И.С./

Рабочая программа утверждена на заседании УМС ТИ (ф) СВФУ.

Протокол № 7 от 26.03 2015г.

Председатель УМС ТИ (ф) СВФУ

Меркель Меркель Е.В. /



Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании кафедры Горного дела

« 06 » 12 2016г. протокол № 13

Программа приведена в соответствие с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки российской Федерации от 17.10.2016г. №1298 (зарегистрирован в Минюсте РФ 10.11.2016 №44291).

Заведующий кафедрой



Н.Н.Гриб

Рабочая программа рекомендована для переутверждения на УМС ТИ(ф) СВФУ

1. Методист УМО по учебно-методической работе А.С.Санникова /С.Р.Санникова
2. Представитель выпускающей кафедры Э.Ф.Редкин /Э.Ф.Редкин

Рабочая программа переутверждена решением УМС ТИ(ф) СВФУ.

Протокол № 4 от 08.12.2016г.

Председатель УМС ТИ(ф) СВФУ



Л.А.Яковлева

Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании УМС

« 27 » апреля 2017г. протокол №8

Программа приведена в соответствие с требованиями Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017г. №301 (зарегистрирован в Минюсте РФ 14 июля 2017г., регистрационный № 47415).

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### 1.1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Метрология и стандартизация» сформировать у студентов знания по вопросам метрологии, теории измерений и стандартизации, как важной составной части современной естественнонаучной и общетехнической парадигмы, подготовить их к использованию полученных знаний в реальной профессиональной деятельности.

#### Задачи освоения дисциплины

- ✓ об анализе технических и метрологических характеристик средств измерений при выборе метода измерения и измерительной аппаратуры для решения конкретной измерительной задачи;
- ✓ о грамотном интерпретировании полученных результатов измерений с точки зрения обеспечения единства измерений и качества услуг и продукции;
- ✓ о технически и метрологически правильном выборе методов измерения физических величин;
- ✓ о методиках выполнения измерений с минимальным количеством систематических погрешностей;
- ✓ о методиках производства расчетов погрешностей и ошибок измерений;
- ✓ об анализе и оценке качества измерений физических величин;
- ✓ об оценке точности и правилах оформления результатов измерений в соответствии с действующей нормативной документацией;
- ✓ об эффективном и обоснованном применении стандартов всех категорий и видов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к разделу Б1.Б. Базовая часть специальности 21.05.04 «Горное дело».

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины «Метрология и стандартизация».

№ п/п	Наименование дисциплины	Наименование разделов, тем, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины
1.	Математика	Математический анализ. Теория вероятности и математическая статистика.

Она является дисциплиной, формирующей у студентов общее представление о различных аспектах метрологии и стандартизации. При ее изучении студент знакомится со всем спектром задач по метрологии и стандартизации полезных ископаемых при разработке месторождений полезных ископаемых предприятиями. Сформировавшиеся знания и умения по курсу «Метрология и стандартизация» применяются и используются во всех последующих курсах горных дисциплин, имеющих целью воспитать знающих горных инженеров, способных к полноценной самостоятельной производственной и научной деятельности.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

- готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты (ПК-16).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Таблица 1

№ п/п	Освоение дисциплины	Компетенции	
		ОПК-1	ПК-16
1	<b>Знать:</b>		
1.1	- основные понятия дисциплины;	+	+
1.2	- объекты и методы измерений, виды контроля;	+	+
1.3	- средства измерений;	+	+
1.4	- государственную метрологическую службу РФ.	+	+
2	<b>Уметь:</b>		
2.1	- измерять погрешность измерений и выбирать измерительного средства;	+	+
2.2	- обеспечить единства измерений;	+	+
2.3	-пользоваться методическими основами стандартизации.	+	+
3	<b>Владеть:</b>		
3.1	- основными сведениями об экономической эффективности стандартизации;	+	+
3.2	-межотраслевой системой (комплексом) стандартов.	+	+

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Выписка из учебного плана ГД-15 (6,5)г.

Таблица 2

Семестр	Всего трудоемкость		Всего ауд.	Из них				СРС	Форма текущей аттестации (контрольные, расчетно-графические работы, эссе)	Форма промежуточной аттестации, зачет/дифференцированный зачет/экзамен	Учебные занятия, проводимые в интерактивной форме, час.
	в ЗЕТ	в час.		Лекц.	Лабор.	Практ.	КСР				
7		2	2	2							
8	3	106	15	2		8	5	87	1кр	Зачет (4ч)	1л,2пр.

#### 4. Разделы дисциплины, виды учебной работы, формы и сроки текущего контроля успеваемости студентов

Таблица 3

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек	Пр	СРС	КСР	Сум	
1	Установочная лекция: Метрология и стандартизация	7		2				2	
2	Лекция1. Объекты и методы измерений, виды контроля. Средства измерений. Государственная метрологическая служба РФ. ПР1 Погрешность измерений и выбор измерительного средства.	8	1-4	1	4	30		35	Оформление и подготовка к защите ПР1. Выдача контрольной работы.
3	Лекция2. Единство измерений. Методические основы стандартизации. Экономическая эффективность стандартизации. Межотраслевая система (комплекс) стандартов. ПР2 Погрешность измерений и выбор измерительного средства.		1-4	1	4	30		35	Оформление и подготовка к защите ПР1. Сдача контрольных работ №1
5	<b>Контрольные работы</b>					<b>27</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	
6	<b>зачет</b>							4	
	<b>Итого по дисциплине:</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>87</b>	<b>5</b>	<b>108</b>	

#### 6. Образовательные технологии

Предусмотрено использование интерактивных форм обучения

Таблица 4

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	ЛК	ЛР	ПР	СРС
Дискуссия	x		x	
IT-методы	x			x
Командная работа	x	x	x	x
Разбор кейсов			x	
Опережающая СРС	x		x	x
Индивидуальное обучение		x	x	x

Проблемное обучение			х	х
Обучение на основе опыта	х		х	х

*Активные/интерактивные технологии, используемые в образовательном процессе*

*Таблица 5*

Раздел	Семестр	Используемые активных/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	8	Лекция-презентация «Средства измерений»	1л
2	8	Практические-презентация «Межотраслевая система (комплекс) стандартов»	2пр
Итого:			3

**Минимум содержания образовательной программы:**

*россыпные месторождения; элементы залегания; карьер и его элементы; количественные и качественные потери; запасы полезного ископаемого и кондиции; основные этапы выбора режима горных работ.*

**7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**7.1 Виды контроля успеваемости и форма организации самостоятельной работы студентов.**

В рамках дисциплины «Метрология и стандартизация» осуществляются следующие виды контроля успеваемости студентов:

*8 семестр*

- текущий, который предназначен для управления усвоением знаний, умений и навыков студентов, формами текущего контроля являются защита практических (ПР№1);
- промежуточный, к которому относятся аттестации, контрольные работы №1;
- зачет.

**7.2 Балльно-рейтинговая система**

*Таблица 6*

№	Форма СРС	Время на подготовку / выполнение (час)	Баллы	Примечание
	8 семестр			
1.	Оформление и подготовка к защите ПР№1-2	15ч.х2=30ч.	30б.х2=60б.	Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению практических работ.
2	Анализ теоретического материала	30ч.	-	-
3.	Контрольные работы	27ч.	40б.	Контрольные работы.
	8семестр	<b>87ч.</b>	<b>100</b>	

**7.3 Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)  
Паспорт фонда оценочных средств**

*Таблица 7*

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню усвоения компетенции	Наименование оценочного средства согласно учебному плану
1	Объекты и методы измерений, виды контроля. Средства измерений. Государственная метрологическая служба РФ.	ОПК-1; ПК-16	<i>Знать</i> объекты и методы измерений, виды контроля. <i>Иметь представление</i> о средствах измерения.	Защита практической работы. зачет
2	Единство измерений. Методические основы стандартизации. Экономическая эффективность стандартизации. Межотраслевая система (комплекс) стандартов.	ОПК-1; ПК-16	<i>Знать</i> об единстве измерений; методических основах стандартизации; экономической эффективности стандартизации. <i>Владеть</i> основами межотраслевой системы стандартов.	Защита практических работ. Контрольной работы. зачет

**7.3.1. Оценочные средства по дисциплине (модулю)**

**7.3.1.1 Контрольные вопросы к защите практических работ**

**Метрология и стандартизация**

**Практическая работа №1**

1. Калибровка средств измерения.
2. Погрешность измерений.
3. Средства измерения погрешности.
4. Виды погрешности.
5. Устранение высокой погрешности.

**Критерии оценки практических работ:**

*Таблица 8*

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1; ПК-16	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету	30



	демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	24
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано	18
	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.</p> <p><i>или</i></p> <p>Ответ на вопрос полностью отсутствует</p> <p><i>или</i></p> <p>Отказ от ответа</p>	<p>минимальный балл &lt;50% при отказе от ответа ноль баллов</p>

### 7.3.1.2. Контрольная работа

#### Контрольная работа № 1

1. Теоретические основы метрологии, основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений.
2. Понятие погрешности измерений. Случайные и систематические погрешности, источники их появления.
3. Методы исключения систематических погрешностей измерений, алгоритмы обработки многократных измерений, форма представления результатов измерений.
4. Понятие метрологического обеспечения, и правовые основы метрологического обеспечения, основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений, структура и функции метрологической службы предприятия, организации, являющихся юридическими лицами.
5. Система стандартизации. Цели и задачи.
6. Исторические основы развития стандартизации.
7. Правовые основы стандартизации.
8. Научная база стандартизации, определение оптимального уровня стандартизации и унификации.
9. Органы службы стандартизации, система стандартов, структура стандартов, нормативные документы по стандартизации (ТУ, СНИП, Правила федеральных надзорных органов и пр.).
10. Основные стандарты государственной системы стандартизации.
11. Особенности стандартизации за рубежом. Международные и региональные организации, участвующие в стандартизации (ИСО, МЭК, СЕН, МГС).
12. Основные зарубежные системы стандартизации (NIST, AFNOR, DIN, JIST). Основные направления деятельности.
13. Основные тенденции развития международной стандартизации.

**Критерии оценки контрольной работы:**

*Таблица 11*

<b>Компетенции</b>	<b>Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания</b>	<b>Количество набранных баллов</b>
ОПК-1; ПК-16	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент ориентируется в чтении чертежа работы, четко и профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	40
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме. 2. Графическая часть выполнена в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, не всегда профессионально отвечает на дополнительные вопросы.	32
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты соответствуют теме. 2. Графическая часть выполнена с ошибками и чертеж требует исправления в соответствии с ГОСТами. 3. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент не ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	24
	1. Работа выполнена в соответствии с методическими указаниями. Все разделы и расчеты имеют ошибки и требуют перерасчета. Графическая часть выполнена с ошибками и требует доработки.. 2. Доклад содержит необходимые данные и результаты расчетов, студент слабо ориентируется в чтении чертежа работы, непрофессионально отвечает на дополнительные вопросы.	минимальный балл <50% при отказе от ответа -ноль баллов

**8.Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

*8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся*

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Метрология и стандартизация», включающий методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

<http://moodle.nfygu.ru>

*8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)*

*Таблица14*

<b>№</b>	<b>Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов</b>	<b>Наличие грифа, вид грифа</b>	<b>Кол-во экземпляров в библиотеке СВФУ</b>	<b>Кол-во студ.</b>
<b>Основная литература</b>				40
1	Метрология, стандартизация и сертификация :[Текст] : практикум : учеб. пособие / С. В. Ржевская. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2006. - 101 с. : рис., табл. - (Высшее горное образование). - Прил. - ISBN 5-7418-0447-0 : 129,60.	МО и Н РФ	15	

2	Метрология, стандартизация и сертификация :[Текст] : учеб. для студентов вузов / [А, И. Аристов, Л. И. Карпов и др.]. - 4-е изд., стер. - Москва: Академия, 2008. - 384 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 377. - ISBN 978-5-7695-5776-7 : 359,97.	МО и Н РФ	7	
<b>Дополнительная литература</b>				<b>40</b>
1	Тартаковский Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений :[Текст] : учеб. для студ. вузов / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва: Высш. шк., 2008. - 213 с. : ил. - Библиогр. : с. 213. - ISBN 978-5-06-005958-8 : 357,00.	УМО РФ	5	
2	Сигов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений :[Текст] : учеб. для студ. вузов / А. С. Сигов, В. И. Нефедов ; под ред. проф. А. С. Сигова. - Москва: Высш. шк., 2008. - 624 с. : ил. - Библиогр. : с. 623-624. - ISBN 978-5-06-005932-8 : 763,99.	УМО РФ	2	
3	Метрология, стандартизация и сертификация :[Текст] : учеб. для студ. вузов / Я. М. Радкевич [и др.]. - Москва: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2003. - 788 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 777-779. - ISBN 5-7418-00201-X : 745.53.	МО и Н РФ	20	

*8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)*

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

*8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности  
URL: <http://www.mwork.su>
2. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики  
URL: <http://www.minenergo.gov.ru>
3. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности  
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
4. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике  
URL: <http://www.mining.kz>
5. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
6. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

Сайты журналов по горной тематике:

1. Уголь URL: [http://www.rosugol.ru/jur\\_u/ugol.html](http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html)
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность  
URL: <http://www.mining-media>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>
5. Глюкауф URL: <http://karta-smi.ru>

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Таблица 15

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	Объекты и методы измерений, виды контроля. Средства измерений. Государственная метрологическая служба РФ.	ПР, Л	каб. А 402 А511	Видеоролики, презентации ИВМ, ДВТ, комплексы, Атласы чертежей Руководство по эксплуатации.
2	. Единство измерений. Методические основы стандартизации. Экономическая эффективность стандартизации. Межотраслевая система (комплекс) стандартов.			

Рабочую программу по дисциплине Б1.Б.21.01 «Метрология и стандартизация» составил доцент кафедры ГД Рочев В.Ф.