

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 14:15:58  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Метрология и стандартизация рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Геотехнологических способов и физических процессов горного производства</b>	
Учебный план	s210502_23_MG23.plx Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ	
Квалификация	<b>Горный инженер-геолог</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	48,25	
самостоятельная работа	59,75	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	59,75	59,75	59,75	59,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью изучения дисциплины является: овладение студентами принципов: измерения физических величин, знание которых необходимо для применения технологии разработки месторождений полезных ископаемых; использования методов измерения этих величин для сравнения с эталонами (стандартами), дать студентам знания по методам измерения, точности измерения горнотехнических и горно-геологических величин; принципов: соответствия изделия и услуги определенным стандартам, применяемым в горном деле; умение использовать виды сертификации и знать структуру нормативно-методического обеспечения сертификации в горном деле, овладеть знаниями по деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий.
1.2	В результате изучения дисциплины студент должен знать: единую систему измеряемых величин; эталоны и образцовые меры, составляющие законную и научную основу измерительного дела в стране, независимо от установленных единиц, производные эталоны, являющиеся конкретным воспроизведением производных единиц, рабочие эталоны, используемые для текущих метрологических работ; погрешности измерений и способы их учета; классификацию методов измерения электрических величин; измерительные преобразователи; модификации измерительных преобразователей системы термосопротивления; метрологическое обеспечение мероприятий по охране окружающей среды.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-11: Способен 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 и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ**

**Знать:**

Уровень 1	основные задачи проектной деятельности, научных исследований и проблем геологии
Уровень 2	требованиям стандартов, технические условия и документы промышленной безопасности, фундаментальные и прикладные задачи внешнего и внутреннего контроля при решении проблем прикладной геологии
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности с использованием современного оборудования и с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта
Уровень 2	профессионально использовать современное оборудование по контролю качества ведения работ в области прикладной геологии, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	навыками самостоятельной работы на современном контролирующем оборудовании, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы
Уровень 2	- навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию - методикой контроля соответствия проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности выполнения поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ.
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	единую систему измеряемых величин; эталоны и образцовые меры, составляющие законную и научную основу измерительного дела в стране, независимо от установленных единиц, производные эталоны, являющиеся конкретным воспроизведением производных единиц, рабочие эталоны, используемые для текущих метрологических работ; погрешности измерений и способы их учета; классификацию методов измерения электрических величин; измерительные преобразователи; модификации измерительных преобразователей системы термосопротивления; метрологическое обеспечение мероприятий по охране окружающей среды.

<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять единую систему измеряемых физических величин; рабочие эталоны, используемые для текущих метрологических работ; оценивать погрешности измерений и способы их учета
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами измерения электрических и неэлектрических величин с помощью измерительных преобразователей системы термосопротивления; метрологическими методами обеспечения охраны окружающей среды и измерения её показателей.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. 1. Введение</b>						
1.1	Введение. Понятие метрологии - наука об измерениях, методах достижения их единства и требуемой точности. Единая система измеряемых величин. Исторический экскурс по созданию эталонных мер. /Лек/	7	4	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Единая система измеряемых величин. Исторический экскурс по созданию эталонных мер. /Лаб/	7	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
1.3	Государственный метрологический контроль за средствами измерений в РФ /СР/	7	6	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 2. 2. Эталоны и образцовые меры</b>						
2.1	Эталонные и образцовые меры. Основные эталоны, составляющие законную и научную основу измерительного дела в стране, независимо от установленных единиц. Производные эталоны, являющиеся конкретным воспроизведением производных единиц. Рабочие эталоны, используемые для текущих метрологических работ /Лек/	7	4	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Единая система измеряемых величин. Исторический экскурс по созданию эталонных мер. /Лаб/	7	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
2.3	Поверочная схема средств измерений /СР/	7	9,75	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 3. 3. Классификация методов измерения электрических величин</b>						
3.1	Классификация методов измерения электрических величин. Методы непосредственной оценки и методы сравнения. Нулевой, дифференциальный и метод совпадения. Применение и особенности этих методов. /Лек/	7	4	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
3.2	Функция преобразования неэлектрической величины в электрическую. Чувствительность аппаратуры к преобразованию неэлектрической величины в электрическую /Лаб/	7	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
3.3	Виды государственного метрологического надзора /СР/	7	8	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 4. 4. Понятие о погрешностях измерений и способах их учета</b>						

4.1	Понятие о погрешностях измерений и способах их учета. Систематические погрешности. Инструментальные погрешности, являющиеся следствием конструктивных недостатков измерительной аппаратуры, её неисправности или неправильной градуировки. Погрешности установки, являющиеся следствием неправильного расположения измерительной аппаратуры. Личные погрешности наблюдателя. Теоретические погрешности или погрешности метода. Случайные погрешности. Случайная величина. Промахи - неправильные отсчеты по шкале прибора, пропуски в наблюдениях. /Лек/	7	4	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
4.2	Функция преобразования неэлектрической величины в электрическую. Чувствительность аппаратуры к преобразованию неэлектрической величины в электрическую /Лаб/	7	1	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
4.3	Применение юридических санкций за нарушение метрологических правил и норм /СР/	7	8	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 5. 5. Измерение не электрических величин электрическими методами</b>						
5.1	Измерение не электрических величин электрическими методами. Причины использования электрических приборов для измерения неэлектрических величин в горной промышленности. Гальванический концентратомер, его структура и принцип действия. Дистанционный электрический манометр, схема, структура и принцип действия. Индукционный и магнитный тахометр для местного измерения скоростей вращения осей и валов горного оборудования, схема, структура и принцип действия. Структурная схема двухступенчатого преобразователя оптико-электрического измерителя концентрации пыли в воздухе. /Лек/	7	4	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
5.2	Погрешность при вычислениях результатов измерений. Определение погрешности вычислений с помощью производной функции. /Лаб/	7	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1	2	
5.3	Положение о Российской системе калибровки /СР/	7	8	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 6. 6. Измерительные преобразователи</b>						
6.1	Методы определения напряжений в породах, окружающих открытую горную выработку, в натуральных условиях. Методы разгрузки горных пород - частичной и полной. Метод буровых скважин. Разделение метода по типу применяемых устройств и приборов. Конструкции реперов, деформометров. /Лаб/	7	2	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	

6.2	Измерительные преобразователи. Общие сведения об измерительных преобразователях. Математические обоснования преобразованной электрической и измеряемой неэлектрической величин. Двухступенчатые преобразователи. Сложная функция преобразования. Градуировка. Чувствительность преобразователя. Системы измерительных преобразователей. Модификации преобразователей по принципу действия, классы преобразователей по назначению, типы преобразователей по конструктивным признакам. /Лек/	7	6	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
6.3	Аккредитация метрологических служб на право проведения калибровочных работ /СР/	7	10	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 7. 7. Сепараторы и радиометры</b>						
7.1	Сепараторы и радиометры. Газовый и сцинтилляционный датчики. Метрологическое обеспечение мероприятий по охране окружающей среды и недр и измерения экологических показателей /Лек/	7	6	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
7.2	Звукометрический метод определения напряжений. Аппаратура, используемая для проведения исследований звукометрическим методом. Устройство пьезоэлектрического датчика. Электрический метод. Условия применения электрического метода и установки электродов в скважинах. Методы определения качества рудной массы радиоактивных металлов. Радиометрические сепараторы. Конструктивные узлы. Приборы и аппаратура, регистрирующая радиоактивное излучение. Схема газоразрядного счетчика. Схема сцинтилляционного счетчика и датчика. Схема одноканального ленточного радиометрического сепаратора с разделяющим шибером /Лаб/	7	5	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
7.3	Порядок составления графиков проверки (калибровки) средств измерений, поверочные схемы /СР/	7	10	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	
7.4	Зачет /ИВКР/	7	0,25	ОПК-11	Л1.1Л2.1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Метрология и стандартизация" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачета в 7 семестре

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие	М.: Логос, 2003

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	М.: МГТУ, 2003

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.