

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 23.10.2023 16:18:51

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Метрология и стандартизация

Закреплена за подразделением Кафедра физических процессов горного производства и геоконтроля

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 5

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ктн, доцент, Эртуганова Эльмира Александровна

Рабочая программа

Метрология и стандартизация

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физических процессов горного производства и геоконтроля

Протокол от г., №

Руководитель подразделения д.ф.-м.н. Винников Владимир Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью дисциплины «Метрология и стандартизация» является формирование у студентов компетенций в соответствии с учебным планом, а также знаний в области надежности, достоверности, качества проводимых измерений; получение навыков обоснованного выбора средств измерений и обработки экспериментальных данных; ознакомление с нормативно-технической документацией по метрологии и стандартизации.
1.2	Данная дисциплина должна рассматриваться как основополагающая для всех инженерных специальностей, так как является теоретической и методологической базой получения достоверных данных о состоянии объектов промышленного контроля в горном и нефтегазовом деле.
1.3	В числе целей данной дисциплины можно выделить следующие:
1.4	- формирование у студентов базовых знаний о метрологии и стандартизации как основополагающих инструментах в области обеспечения технологической безопасности объектов промышленного контроля в горном и нефтегазовом деле;
1.5	- развитие навыков обоснованного выбора средств измерений и определения их метрологической надежности;
1.6	- способность осуществлять необходимые технические измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты с заданной погрешностью;
1.7	- способность определять состояние объектов промышленного контроля в горном и нефтегазовом деле с помощью решения метрологических задач;
1.8	- сформировать навыки использования нормативных документов по метрологии и применения документов по стандартизации для объектов промышленного контроля в горном и нефтегазовом деле при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий, при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов;
1.9	- умение использовать национальные и международные нормативные правовые и инструктивные документы в своей деятельности;
1.10	- способность разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленного контроля;
1.11	- разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ.
1.12	- уметь использовать технические регламенты, основные правовые акты и нормативно-методическое обеспечение в области промышленного контроля горного производства и в нефтегазовом деле, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Учебная практика (ознакомительная)	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	САД системы в горном производстве	
2.2.2	Гидродинамика шахтных потоков	
2.2.3	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения	
2.2.4	Маркшейдерско-геодезические приборы	
2.2.5	Производственная практика	
2.2.6	Производственная практика	
2.2.7	Производственная практика	
2.2.8	Производственная практика	
2.2.9	Производственная практика	
2.2.10	Производственная практика	
2.2.11	Специальные главы программирования	
2.2.12	Специальные главы химии	
2.2.13	Строительная механика	
2.2.14	Теория автоматического управления	
2.2.15	Теория разделения минералов	
2.2.16	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.2.17	ВМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов	
2.2.18	Автоматизация горных машин и установок	

2.2.19	Аудит и экспертиза промышленной безопасности
2.2.20	Геодезические работы при строительстве
2.2.21	Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ
2.2.22	Геостатистика
2.2.23	Геофизические методы изучения месторождений
2.2.24	Гидромеханика
2.2.25	Горная теплофизика
2.2.26	Инженерная защита окружающей среды
2.2.27	Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых
2.2.28	Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья
2.2.29	Математические методы в ГГИС
2.2.30	Оборудование обогатительных фабрик и установок
2.2.31	Подземная урбанистика
2.2.32	Промышленная санитария и гигиена труда
2.2.33	Промышленная электроника
2.2.34	Рациональное использование и охрана природных ресурсов
2.2.35	Строительное дело
2.2.36	Строительство транспортных тоннелей
2.2.37	Технологии переработки рудного сырья
2.2.38	Технологическая минералогия
2.2.39	Управление минеральными ресурсами
2.2.40	Флотационное обогащение полезных ископаемых
2.2.41	Химические и биохимические процессы горного производства
2.2.42	Экологическая безопасность подземного строительства
2.2.43	Электрические и электронные аппараты
2.2.44	Электрические машины
2.2.45	Сертификация в горном деле
2.2.46	Геомеханическая и геодинамическая безопасность
2.2.47	Гидромеханизированные и подводные горные работы
2.2.48	Комплексный мониторинг на горных предприятиях
2.2.49	Маркшейдерские информационные системы в производственно-технологической деятельности
2.2.50	Модели и методы геомеханических расчетов
2.2.51	Обогащение и комплексная переработка углей
2.2.52	Основы теории надежности
2.2.53	Системы искусственного интеллекта
2.2.54	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли
2.2.55	Добыча и переработка строительных горных пород
2.2.56	Квалиметрия недр
2.2.57	Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов
2.2.58	Механика подземных сооружений
2.2.59	Моделирование и оптимизация процессов горного производства
2.2.60	Моделирование и расчет подземных сооружений
2.2.61	Окусование и металлургия
2.2.62	Организация и управление горным производством
2.2.63	Оценка аэрологических рисков горных предприятий
2.2.64	Переработка неметаллического сырья
2.2.65	Проектирование технологических машин и оборудования
2.2.66	Реконструкция горных предприятий
2.2.67	Технологии обогащения и переработки полезных ископаемых
2.2.68	Управление горнопромышленными отходами
2.2.69	Управление запасами и качеством минерального сырья
2.2.70	Управление энергоресурсами
2.2.71	Экологическая экспертиза в горном деле

2.2.72	Высшая геодезия
2.2.73	Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых
2.2.74	Машины и оборудование для горно-строительных работ
2.2.75	Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем
2.2.76	Организация, планирование и управление строительного производства
2.2.77	Технология использования и утилизации отходов горного производства
2.2.78	Управление состоянием массива горных пород
2.2.79	Управление устойчивостью откосных сооружений
2.2.80	Геодинамика недр
2.2.81	Инженерный анализ технологических машин
2.2.82	Исследование обогатимости полезных ископаемых
2.2.83	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.84	Оценка проектов горных предприятий
2.2.85	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса
2.2.86	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.87	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.88	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.89	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.90	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.91	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.92	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.93	Преддипломная практика
2.2.94	Преддипломная практика
2.2.95	Преддипломная практика
2.2.96	Преддипломная практика
2.2.97	Преддипломная практика
2.2.98	Преддипломная практика
2.2.99	Технология машиностроения
2.2.100	Химия и технология флотационных реагентов
2.2.101	Экологическая безопасность
2.2.102	Экономика подземного строительства
2.2.103	Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ
2.2.104	Геоинформационные методы в геометрии недр

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

ПК-4-32 - научно-технические и методические основы стандартизации; систему предпочтительных чисел, основные, производные, ограниченные и составные ряды предпочтительных чисел, общие положения методики унификации, определение оптимального уровня унификации и стандартизации;

- основы организации национальной системы стандартизации в РФ (НСС); цели, задачи, объекты НСС, основы построения нормативной документации в НСС РФ;
- знать виды и категории национальных стандартов: основополагающие, системные стандарты: ЕСКД, ЕСПД (системы для обеспечения качества производства продукции и услуг), СИБИД – систему структуры и оформления технической документации;
- основы технического регулирования в области метрологии и стандартизации; требования Федеральных законов и документов по стандартизации, регламентирующих порядок, качество и безопасность решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;
- цели и задачи международной организации по стандартизации (ИСО / МЭК), комитеты ИСО /МЭК, сведения о международных и региональных организациях, участвующих в международной стандартизации.

Изменить Удалить ПК-7-33

ПК-4-31 - теоретические основы метрологии;

- основы обеспечения единства измерений; требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин,

<p>стандартным образцам, средствам измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы измерений, закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, методы обнаружения и исключения грубых погрешностей и промахов, методы обработки результатов измерений, способы определения погрешностей измерений; - основные метрологические характеристики (МХ) средств измерений и методы их нормирования, выбор средств измерений по точности, обозначение класса точности СИ; - принципы и порядок организации поверочных схем; виды поверки и калибровки СИ; - теоретические основы теории надежности СИ; - правовые основы метрологии; организационные основы метрологического обеспечения; структуру и функции метрологической службы предприятия; методы организации измерительных работ в испытательной лаборатории.
<p>Уметь:</p> <p>ПК-4-У2 - сформулировать основные понятия стандартизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - уметь определять уровень стандартизации и унификации изделий; - уметь выполнять измерения размеров с учетом погрешностей по госту; - составлять и оформлять технические отчеты в соответствии с требованиями документов по стандартизации (ГОСТ 7.32); - искать и применять нормативные документы национальной системы стандартизации при решении практических задач; - применить нормативные документы по стандартизации ИСО /МЭК в учебных задачах и на практике; - уметь применить региональные и международные нормативные документы при решении практических задач для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов; - применить полученные знания по основам технического регулирования в области метрологии и стандартизации для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.
<p>ПК-4-У1 - сформулировать основные понятия, термины и постулаты теоретической метрологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - написать уравнение размерности величины; - уметь перевести величины из одного типа шкалы в другие; - уметь выразить специальные производные единицы, используемые в различных областях науки и техники в единицах системы СИ; - выполнять обработку результатов прямых и косвенных равноточных измерений; - обнаружить причину и исключить грубые ошибки и промахи; - определить наличие и исключить систематическую погрешность в результатах измерения; - уметь проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; - определять метрологические характеристики (МХ) средств измерений, сравнивать по точности СИ и определять классы точности по МХ СИ; - проводить поверку и калибровку средств измерений и контроля; - применять основы теории надежности СИ для построения модели изменения МХ СИ в процессе эксплуатации; - использовать основные правовые акты и нормативно-методическое обеспечение в области организационных основ метрологического обеспечения; - структуру и функции метрологической службы предприятия и методы организации измерительных работ в испытательной лаборатории на горном производстве при решении практических задач для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.
<p>Владеть:</p> <p>ПК-4-В2 - навыками использования теоретических основ стандартизации для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использованием инструктивных документов и нормативно-методического обеспечения в области организационных основ метрологического обеспечения для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов; - владеть методами организации измерительных работ в испытательной лаборатории на горных предприятиях, пониманием структуры и функций метрологической службы для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов; - использованием нормативных правовых и инструктивных документов для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов; - готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты в соответствии с требованиями документов по стандартизации; - в соответствии с ГОСТ 7.32 способностью оформлять, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно; - контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и другим нормативным документам при выполнении работ при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов; - способностью обеспечивать качество и безопасность выполнения работ на основе технического регулирования при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов; - навыками работы с нормативными документами по стандартизации различных уровней: национальных, региональных и международных, в рамках для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.
<p>ПК-4-В1 - обобщать понятия, методы и результаты, сложившиеся в отдельных областях измерений, с учетом специфики</p>

метрологии и стандартизации для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов;

- навыками использования теоретических основ метрологии при решении практических задач;
- навыками определения и выбора физической величины при решении практических задач;
- владеть навыками определения размера различных величин при помощи основных типов шкал;
- навыками и методами выполнения прямых и косвенных равноточных измерений;
- владеть навыками определения погрешности результатов измерений;
- владеть навыками использования экспериментальных и справочных данных при обработке результатов измерений;
- методами обработки и интерпретации результатов технических измерений с заданной погрешностью;
- первичными навыками проведения поверочных и калибровочных работ по измерениям в лабораторных и полевых условиях;
- готовностью использовать технические средства для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение							
1.1	Введение. Структура теоретической метрологии. Физические свойства, величины и шкалы. Понятие размерности величины. Системы физических величин. Международная система единиц и фундаментальные физические константы. Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны единиц СИ. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об обеспечении единства измерений". с учетом вносимых изменений на основании Федерального закона от 27.12.2019 N 496-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений"» с 24 сентября 2020 года, с 29 декабря 2021 года. /Лек/	5	3	ПК-4-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2		КМ17	
1.2	Понятие размерности величин, числового значения величины и единицы ФВ. Измерение и шкалы. Перевод из одной шкалы в другую. Система единиц СИ: Определения основных и производных единиц системы согласно ГОСТ. /Пр/	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э1 Э2			Р1

1.3	<p>Формулы размерности производных единиц системы СИ, имеющих специальные названия, и выражение их через единицы СИ. Определение радиана истерадиана. Образование дольных и кратных единиц, примеры обозначения на лабораторных приборах. Внесистемные единицы. Знакомство с радиоэлектронными лабораторными приборами и особенностями измерений. /Пр/</p>	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э1 Э2			P2
1.4	<p>Основные понятия и термины метрологии. Шкалы измерений. Воспроизведение единиц физических величин и единство измерений /Ср/</p>	5	2	ПК-4-31	Л1.1 Э1 Э2		КМ1,К М2	
	<p>Раздел 2. Понятие об измерении и контроле. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Классификация погрешностей измерений. Обработка результатов измерений.</p>							
2.1	<p>Модель измерения. Виды и методы измерений. Погрешности измерения и их классификация. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений. Характеристика динамических измерений. Точность и неопределенность измерений. Основные понятия и определения согласно ГОСТам /Лек/</p>	5	2	ПК-4-31	Л1.1Л1.1 Э1 Э2		КМ17	

2.2	Виды измерений (многократные прямые равноточные измерения, неравноточные измерения, однократные измерения, косвенные измерения, совместные и совокупные измерения). Методы измерения (непосредственной оценки, сравнения с мерой, дополнения, дифференциальный, нулевой, замещения). Знакомство с радиоэлектронными лабораторными приборами, особенностями измерений и расчета погрешностей однократного измерения. /Пр/	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э2 Э3			Р3
2.3	Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений: внесение поправок в результаты измерений; оценка неисключенной составляющей систематической погрешности измерений; выявление и исключение грубых погрешностей (промахов). Динамические измерения и динамические погрешности. Суммирование погрешностей. Правила округления результатов измерений. /Пр/	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э2 Э3			Р4
2.4	Применение метода совпадений и реализующих его средств измерений на примере определения линейных размеров объектов контроля /Ср/	5	5	ПК-4-31	Э1 Э2 Э3		КМ3,К М4	
	Раздел 3. Измерительные сигналы и средства измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений							

3.1	<p>Классификация сигналов; измерительные сигналы и помехи; математическое описание измерительных сигналов; временное и спектральное представление сигналов. Виды средств измерений и их классификация. Статические и динамические характеристики и параметры средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений: принципы выбора и их нормирования. Порог чувствительности и рабочая зона СИ. Метрологические характеристики цифровых средств измерений. Нормирование динамических характеристик средств измерений. Классы точности средств измерений: обозначение и формулы вычисления погрешностей. Погрешность измерительной системы. /Лек/</p>	5	2	ПК-4-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2		KM17	
3.2	<p>Математические модели измерительных сигналов и их спектры; параметры измерительных сигналов. Понятия квантования и дискретизации измерительных сигналов /Пр/</p>	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э2 Э3			P5

3.3	<p>Определения согласно ГОСТу метрологических характеристик средств измерений: формулы, примеры, задачи. Способы нормирования основной и дополнительной погрешностей. Выражение пределов допускаемой основной погрешности. Формирование аддитивной и мультипликативной составляющих погрешности и их нормирование для СИ. Виды шкал СИ. Формулы вычисления погрешностей и нормирование классов точности СИ. Оценка порога чувствительности и рабочей зоны СИ. Погрешности цифровых СИ и их МХ. Расчет погрешности измерительной системы. Модели нормирования МХ. Расчет погрешностей СИ по нормированным МХ. /Пр/</p>	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э2 Э3			Р6
3.4	<p>Определение метрологических характеристик и поверка генераторов электрических сигналов различных частотных диапазонов Изучение межгосударственного стандарта ГОСТ 8.395-80 ГСИ. НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПОВЕРКЕ. Общие требования /Ср/</p>	5	5	ПК-4-31	Л1.1 Э1 Э2 Э3		КМ5,К М6	
	Раздел 4. Метрологическая надежность средств измерений							
4.1	<p>Основные понятия теории метрологической надежности. Изменение метрологических характеристик СИ в процессе эксплуатации. Математические модели изменения во времени погрешности средств измерений. Метрологическая надежность и межповерочные интервалы /Лек/</p>	5	2	ПК-4-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2		КМ17	

4.2	Математические модели изменения во времени погрешности средств измерений: линейная модель изменения погрешности; экспоненциальная модель изменения погрешности. /Пр/	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э2 Э3			Р7
4.3	Метрологические отказы. Метрологическая надежность и межповерочные интервалы. Расчет срока службы прибора. /Пр/	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э2 Э3			Р8
4.4	Метрологическая надежность и межповерочные интервалы. Расчет срока службы прибора /Ср/	5	5	ПК-4-31	Л1.1 Э1 Э2 Э3		КМ7,К М8	
Раздел 5. Выбор средств измерений								
5.1	Общие положения. Понятие об испытании и контроле. Принципы выбора средств измерений. Выбор СИ по коэффициенту уточнения. Выбор СИ по принципу безошибочности контроля. Выбор СИ с учетом безошибочности контроля и его стоимости. Выбор СИ по технико-экономическим показателям. Выбор СИ при динамических измерениях. Выбор СИ по метрологическим характеристикам. Проверка и калибровка СИ. /Лек/	5	2	ПК-4-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э2		КМ17	
5.2	Принципы выбора прибора для контроля. Предельные погрешности наиболее распространенных универсальных СИ. Задача выбора СИ по точности. Основы поверки и калибровки различных СИ. /Пр/	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э2 Э3			Р9
5.3	Изучение методов и средств измерения активных сопротивлений и оценка метрологических характеристик указанных средств. Изучение процедуры поверки или калибровки конкретного СИ /Пр/	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э2 Э3			Р10
5.4	Выбор СИ по метрологическим характеристикам. Изучение процедуры его поверки или калибровки. /Ср/	5	10	ПК-4-31	Л1.1 Э2 Э3		КМ9,К М10	

	Раздел 6. Техническое регулирование в области метрологического обеспечения							
6.1	<p>Основы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые основы метрологии. Общие положения и принципы технического регулирования. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии и подведомственные службы. Государственная метрологическая служба Метрологические органы, службы и организации Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц. Международные метрологические организации. Государственный метрологический контроль и надзор. Государственные научные метрологические центры метрологические научно исследовательские институты. Государственный метрологический контроль и надзор. Испытания для утверждения типа СИ. Характеристика государственного метрологического надзора Поверка средств измерений. Организация и проведение поверок СИ. Построение поверочных схем. Организации поверочных схем; виды поверки и калибровки СИ. Оптимизация межповерочных интервалов СИ. Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации. Метрологическое обеспечение технологических операций. Методики выполнения измерений. Гармонизация метрологических правил и норм. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний</p> <p>/Лек/</p>	5	2	ПК-4-31	Л1.Л2.1 Э1 Э2		КМ17	

6.2	Критерии качества и допускаемые погрешности поверки СИ. Сопоставление операций поверки и калибровки. Регулировка и градуировка средств измерений. Нормативно-технические документы в области метрологического обеспечения. /Пр/	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э2 Э3			P11
6.3	Описание установки и условий измерительного эксперимента при подготовке НИР с учетом ГОСТ 2.301-68. Изучение способов получения и первичной обработке информации при проведении НИР и ее представление согласно ГОСТ 7.54-88. Изучение способов статистической обработки экспериментальных данных полученных в ходе НИР и представления их результатов согласно ГОСТ 20444-85. /Пр/	5	2	ПК-4-У1	Л1.1 Э2 Э3			P12
6.4	. Метрологическая экспертиза нормативно-технической документации. /Ср/	5	10	ПК-4-31	Л1.1 Э1 Э2 Э3		КМ11	
	Раздел 7. Методические основы стандартизации. Виды и категории стандартов							

7.1	<p>История стандартизации. Основные термины и определения согласно рекомендации ИСО. Исполнительная система ИСО. Международные и Российские организации по стандартизации. Методы и принципы стандартизации (Систематизация, кодирование и классификация. Унификация, симплификация, типизация и агрегатирование машин. Комплексная и опережающая стандартизация). Принципы, определяющие научно-техническую организацию работ по стандартизации) Схема (база) стандартизации: объект, аспект и уровень стандартизации. Виды и категории стандартов. Стандартизация отклонений геометрических параметров деталей. Стандарты Единой системы допусков и посадок. Стандарты отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Стандарты волнистости и шероховатости поверхности /Лек/</p>	5	2	ПК-4-32	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2		KM18	
7.2	<p>Принцип предпочтительности: задание рядов предпочтительных чисел и анализ видов и обозначений для стандартизируемых параметров. Главные ряды предпочтительных чисел и их рядов в стандартах на нормальные размеры. /Пр/</p>	5	2	ПК-4-У2	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2			P13
7.3	<p>Требования стандартов на продукцию. Допуски формы и расположения поверхностей. Оценка поверхности образцов горных пород при подготовке измерений. Определение погрешностей формы и расположения поверхностей образцов горных пород в соответствии с ГОСТом /Пр/</p>	5	2	ПК-4-У2	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2			P14

7.4	Виды и категории стандартов. Стандартизация отклонений геометрических параметров деталей. Стандарты Единой системы допусков и посадок. Стандарты отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Стандарты волнистости и шероховатости поверхности /Ср/	5	10	ПК-4-32	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2		КМ15,К М14,К М13,К М16	
	Раздел 8. Законодательство по стандартизации в РФ. Национальная система стандартизации. Виды документов по стандартизации в НСС							
8.1	Федеральный Закон Федеральный закон от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ " О стандартизации в Российской Федерации (с изменениями на 3 июля 2016 года)”: основные понятия, цели и задачи, принципы национальной системы стандартизации. Основополагающие стандарты и применения международных и региональных документов по стандартизации в НСС. Особенности метрологии и стандартизации в горном деле или нефтегазовом производстве /Лек/	5	2	ПК-4-32	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2		КМ18	
8.2	Работа с нормативными документами по стандартизации. Поиск и изучение структуры стандартов различных видов и категорий, обозначение международных НД по стандартизации и их применение в НСС. /Пр/	5	2	ПК-4-У2	Л1.1 Л2.1Л1.1 Э1 Э2			Р15
8.3	Изучение основных положений ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» /Пр/	5	4	ПК-4-У2	Л1.1 Л2.1Л1.1 Э1 Э2			Р16
8.4	Изучение основных положений ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» /Ср/	5	10	ПК-4-32	Л1.1 Л2.1Л1.1 Э1 Э2		КМ12	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ			
5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Задание по теме: Метрология и ее разделы. История метрологии.	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Задание выполняется в Canvas в Модуле по теме "Метрология и ее разделы. История метрологии". (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules) Задание: зарегистрироваться на курсе "Метрология и стандартизация в горном деле 2021_онлайн" в Canvas, ознакомиться с содержанием курса и рассматриваемыми вопросами в разделе "Программа обучения", ознакомиться со списком рекомендованной литературы. Ответить на вопросы о целях и задачах курса, а также о структуре и рассматриваемых вопросах теоретической метрологии.
КМ2	Тест по теме: Предмет и задачи метрологии. Постулаты метрологии.	ПК-4-31;ПК-4-В1;ПК-4-У1	Тест по теме "Предмет и задачи метрологии. Постулаты метрологии" выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ3	Тест по теме: Шкалы измерений.	ПК-4-31;ПК-4-В1;ПК-4-У1	Тест по теме "Шкалы измерений" выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ4	Задание по теме: Система физических величин и их единиц.	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Задание выполняется в Canvas в Модуле по теме "Система физических величин и их единиц" : - определить размерность ФВ и их единиц на основе определяющего уравнения. (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ5	Задание по теме: Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц СИ. Перевод заданных единиц физических величин в требуемые.	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Задание по теме "Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц СИ". Необходимо перевести заданные единицы физических величин в требуемые. Дается пример решения и рекомендации для оформления результатов в виде таблицы: ответ дать в виде текстовой записи (таблицы или фото конспекта в тетради). Ответ дать с учетом правил округления величин. (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ6	Тест по теме: Система физических величин и их единиц. Международная система единиц SI.	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Тест по теме "Система физических величин и их единиц. Международная система единиц SI" выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules).
КМ7	Тест по теме: Виды и методы измерений.	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Тест по теме "Виды и методы измерений " выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ8	Тест по теме: Погрешности измерений, их классификация.	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Тест по теме "Погрешности измерений, их классификация" выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ9	Тест по теме: Виды СИ при технических измерениях.	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Тест по теме "Виды СИ при технических измерениях" выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ10	Тест по теме: СИ. Класс точности СИ.	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Тест по теме "СИ. Класс точности СИ" выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)

КМ11	Задание по темам: Погрешности измерений. Погрешности средств измерений.	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Задание выполняется в Canvas в Модуле по темам "Погрешности измерений. Погрешности средств измерений" : (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules) Необходимо ответить на контрольные вопросы, в которых раскрываются аспекты понятий для погрешности измерений и погрешности средства измерения.
КМ12	Задание по Теме: Основы ГСИ и Стандартизация в горном деле	ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Задание выполняется в Canvas в Модуле по Теме: Основы ГСИ и Стандартизация в горном деле" : - изучение требований ГОСТ 7.32-2017 "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления"* применительно к структуре и оформлению технического Отчета по учебной и производственной практике студентов. (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ13	Тест по теме: Организационные основы ГСИ	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Тест по теме "Организационные основы ГСИ" выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ14	Тест по теме: Научно-методические и правовые основы ГСИ	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Тест по теме "Научно-методические и правовые основы ГСИ" выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ15	Тест по теме: Технические основы ГСИ	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Тест по теме "Технические основы ГСИ" выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
КМ16	Тест по теме: Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Тест по теме "Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений" выполняется в Canvas в виде вопросов с 4-мя вариантами ответов: (https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)

КМ17	Контрольная работа по разделу "Метрология"	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация ФВ. Как делятся ФВ по степени условной независимости от других величин? Дать определение понятия: физические величины. 2. В чем заключается проявление свойств в отношении аддитивности у физического объекта? Приведите постулаты отношения аддитивности. Какой тип шкалы обладает этим свойством? 3. Когда была впервые введена Метрическая система мер? 4. Что такое измерение? Дать определение. В чем заключается простейшее измерение? Приведите структурную схему измерения. Дать определение понятия: прибор для сравнения 5. Поясните графически случай, когда у СИ присутствует аддитивная и мультипликативная погрешности. 6. Что такое степенная шкала? Поясните графически. Чему принимается равным нормирующее значение x_N такой шкалы? 7. Чему принимается равным нормирующее значение x_N шкалы, если нулевая отметка находится внутри шкалы, нижний предел = -30, а верхний предел = 30? 8. Дать определение понятия: дополнительная погрешность. МХ. 9. Назовите основные МХ СИ (метрологические характеристики средства измерения). Виды нормирования. 10. Что такое чувствительность СИ? Что является основной МХ, определяемой при поверке СИ? 11. Что такое поверка? В каких целях проводится поверка? Что является основной операцией при поверке СИ (средство измерения)? 12. Как классифицируются рабочие СИ в поверочной схеме? 13. Что отражает класс точности СИ? Как обозначается класс точности СИ в случае нормирования через относительную погрешность? 14. Какие основные понятия метрологии определяет Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»? 15. Перечислите основные объекты ГСИ (Государственной системы обеспечения единства измерений). 16. Что представляет собой нормативная база ГСИ? 17. Как называется уполномоченный орган РФ по метрологии? 18. Что является технической основой ГСИ? На какие группы делятся эталоны? Дать определение каждой группы по назначению. Повторяет ли перечень эталонов перечень физических величин? 19. Для чего предназначен Эталон – свидетель? 20. Для чего предназначен стандартный образец? 21. Что такое Стабильность СИ, Точность СИ? 22. Что называется "Метрологическим отказом"? 23. Обработка результатов однократных и многократных измерений. Написать формулы математического ожидания, среднего арифметического, дисперсии, СКО, коэффициента вариации.
------	--	-------------------------	--

КМ18	Контрольная работа по разделу "Стандартизация"	ПК-4-32;ПК-4-У2;ПК-4-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стандартизация в РФ. Термины и определения в области стандартизации, согласно Федеральному закону "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ. 2. Принцип комплексности стандартизации. Пример 3. Принцип опережающего развития стандартизации. Пример 4. Принцип общей и частной классификаций Классификаторы. Пример 5. Принцип систем предпочтительных чисел и рядов. Пример 6. Методы стандартизации. Унификация и симплификация. Пример 7. Методы стандартизации. Типизация и агрегатирование. Пример 8. Организация работ по стандартизации в России 9. Основные цели и принципы стандартизации в РФ. 10. Документы в области стандартизации. Категории стандартов, действующих на территории РФ, и их характеристики. 11. Требования к содержанию стандартов на продукцию. 12. Национальная система стандартизации. Национальный орган по стандартизации в РФ: Основные задачи. Технические комитеты по стандартизации 13. Организация и порядок разработки национальных стандартов 14. Обозначение стандартов и их информационное обеспечение 15. Правовые основы стандартизации. 16. Характеристика нормативных актов «общего характера» по стандартизации 17. Международная организация по стандартизации (ИСО). Комитеты ИСО и их характеристика 18. Основы технического регулирования. Понятие технического регламента. 19. Виды технических регламентов и их характеристика 20. Организация и порядок разработки технических регламентов 21. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов и стандартов: цели и задачи 22. Взаимосвязь технического нормирования и стандартизации 23. Схема (база) стандартизации. Объекты стандартизации. Аспект и уровень стандартизации.
------	--	-------------------------	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1.	ПК-4-31;ПК-4-32	Практическая работа по Теме: История становления, нормативная база и техническая основа ГСИ, законодательство НСС и деятельность по метрологии и стандартизации в РФ. (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P2	Практическая работа №2.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Основные задачи практической (прикладной) метрологии. (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P3	Практическая работа №3.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Постулаты теоретической метрологии. Факторы, влияющие на качество измерений Основное уравнение измерений (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P4	Практическая работа №4.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: РМГ 29-2013 ГСИ. Аддитивная величина, неаддитивная величина, порядковая величина. Шкала (значений) величины, шкала (значений) порядковой величины, принятая опорная шкала (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P5	Практическая работа №5.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Примеры шкал измерений: шкала Рихтера, шкала твердости С Роквелла, Международная практическая температурная шкала (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P6	Практическая работа №6.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Шкалы измерений. Интервалов (разностей), отношений и абсолютные шкалы (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)

P7	Практическая работа №7.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Написание уравнения размерности величины согласно ГОСТ 8.417-2002. Применение размерности для проверки правильности решения физических задач (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P8	Практическая работа №8.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: ГОСТ 8.417-2002. Рекомендации по выбору десятичных кратных и дольных единиц СИ (URL: https://lms.misis.ru/courses/13919/modules)
P9	Практическая работа №9.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Основное уравнение измерений. Размер и размерность ФВ. Классификация измерений. Виды измерений. Понятия метрологических и технических измерений. Примеры (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P10	Практическая работа №10.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Понятие методики (метода) измерений. Классификация методов измерений. Методы непосредственной оценки и сравнения. Примеры Включает в себя и Задание для самостоятельной работы. (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P11	Практическая работа №11.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Точное значение и приближенное значение. Абсолютная и относительная погрешность приближенного значения. Оценка точности приближения в математических расчетах. Оценка качества измерения Включает в себя и Задание для самостоятельной работы. (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P12	Практическая работа №12.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Погрешности измерений, их классификация. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений. Статистическая гипотеза. Проверка статистических гипотез. Методы и критерии, используемые для проверки нормального распределения *** (*** занятие подробно разбиралось он-лайн + доп.материал в модуле (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules))
P13	Практическая работа №13.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Основные термины и определения в области средств измерений (СИ) в соответствии с РМГ 29-2013. Метрологические характеристики средств измерений. Расчет погрешностей измерений и средств измерений. Класс точности СИ. Включает в себя и Задание для самостоятельной работы. (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P14	Практическая работа №14.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Вид электрических сигналов на цифровых и аналоговых приборах. Синусоидальный, шумовой сигналы. Параметры периодических и импульсных сигналов. Амплитуда, период и частота сигналов различной формы. (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P15	Практическая работа №15.	ПК-4-У1	Практическая работа по Теме: Основы ГСИ. Поверка и калибровка. Пример проведения поверки. (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)
P16	Практическая работа №16.	ПК-4-У2	Практическая работа по Теме: Стандартизация в РФ. Объекты стандартизации. Документы по стандартизации, действующие в РФ. Виды и категории стандартов и их обозначение. Системные стандарты. Примеры. Правила оформления технического Отчета в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017. (URL: https://lms.misis.ru/courses/16938/modules)

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

Для получения зачета обучающемуся необходимо:

- выполнить контрольные задания и тесты (КМ1 -КМ18) по разделам дисциплины в Canvas (URL: <https://lms.misis.ru/courses/16938/modules>);
- выполнить практические работы (P1-P16) к разделам дисциплины в Canvas (URL: <https://lms.misis.ru/courses/16938/modules>);

При трудностях с доступом к Canvas - выполнить контрольные тесты по курсу и контрольные работы по разделам дисциплины (КМ17 и КМ18) на бумажных бланках (выкладываются дополнительно в Teams и в Canvas в Модуле

"Материалы для подготовки и контроля") и пройти устное собеседование по вопросам к зачету из разделов дисциплины.

Пример тестовых заданий:

Вариант №1. Тесты по разделу «Метрология»

ЗАДАНИЕ N 1

Тема: Физические величины и шкалы измерений

Ранжирование – это расстановка размеров в порядке их возрастания или убывания с целью получения измерительной информации по шкале ...

- порядка
- наименований
- отношений
- разностей (интервалов)

ЗАДАНИЕ N 2

Тема: Международная система единиц SI

Наименованием единицы измерения времени является ...

- секунда
- минута
- час
- сутки

ЗАДАНИЕ N 3

Тема: Виды и методы измерений

Совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины, называется _____ физической величины.

- измерением

ЗАДАНИЕ N 4

Тема: Общие сведения о средствах измерений (СИ)

Для сравнения пассивных величин используются ...

- мостовые цепи
- компенсационные цепи
- измерительные установки
- вспомогательные средства измерений

ЗАДАНИЕ N 5

Тема: Погрешности измерений, их классификация

Погрешность, не зависящую от скорости изменения измеряемой величины во времени, называют ...

- статической
- динамической
- основной
- дополнительной

ЗАДАНИЕ N 6

Тема: Обработка результатов однократных измерений

Если при измерении мощности 170 Вт ваттметром с пределом измерения 300 Вт получили показания образцового прибора 171,21, то класс точности ваттметра равен ...

- 0,5
- 1,5
- 1,0
- 0,1

ЗАДАНИЕ N 7

Тема: Шкалы измерений

Набор минералов с конкретными значениями твердости (по шкале Мооса) это:

- однозначная мера
- многозначная мера
- магазин мер
- набор мер

ЗАДАНИЕ N 8

Тема: Выбор средств измерений по точности

При измерении электрического напряжения вольтметром со шкалой от 0 до 300 В рабочий участок должен быть в пределах _____ В.

- 100 – 300

- 200 – 300
- 150 – 300
- 50 – 250

ЗАДАНИЕ N 9

Тема: Организационные основы ОЕИ

Комплекс нормативных документов межрегионального и межотраслевого уровней, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержание единства измерений в стране, называется ...

- государственной системой обеспечения единства измерений
- нормативной базой метрологии
- законодательной основой стандартизации
- нормативной стандартизацией средств измерений

ЗАДАНИЕ N 10

Тема: Научно-методические и правовые основы ОЕИ

Нормативным документом, устанавливающим порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованных методик выполнения измерений, эталонов и соблюдением метрологических правил и норм, является ...

- ПР 50.2.002 - 94 ГСИ
- ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
- МИ 81 - 76
- ГОСТ 8.009 - 84 ГСИ

ЗАДАНИЕ N 11

Тема: Технические основы ОЕИ

Эталон, в составе которого имеется одно СИ (мера, измерительный прибор, эталонная установка) для воспроизведения и (или) хранения единицы, называется ...

- одиночным эталоном
- эталонным набором
- комплексным эталоном
- групповым эталоном

ЗАДАНИЕ N 12

Тема: Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений

Нанесение отметок на шкалу, соответствующих показаниям образцового прибора, называется ...

- градуировкой
- поверкой
- калибровкой
- аттестацией

ЗАДАНИЕ N 13

Тема: Электрический сигнал и его формы

Действующее значение синусоидального напряжения с амплитудой сигнала 1410 В равно _____ В.

- 1000
- 2000
- 141
- 705

ЗАДАНИЕ N 14

Тема: Методы и средства измерений неэлектрических величин

Измерительный преобразователь (датчик), выходным сигналом которого является изменение сопротивления или емкости электрической цепи, называется ...

- параметрическим
- генераторным
- аналоговым
- цифровым

ЗАДАНИЕ N 15

Тема: Цифровые измерительные приборы (ЦИП)

Число возможных уровней преобразования АЦП характеризуется ...

- длиной шкалы
- разрядностью
- значением кванта
- длительностью цикла преобразования

ЗАДАНИЕ N 16

Тема: Информационно-измерительные системы (ИИС) и информационно-вычислительные комплексы (ИВК)

Совместимость, подразумевающая согласованность характеристик модулей по надежности и стабильности, а также

характеристик, определяющих влияние внешних факторов, называется ...

- эксплуатационной
- информационной
- метрологической
- функциональной

ЗАДАНИЕ N 17

Кейс-задания: Кейс 1 подзадача 1

Необходимо сравнить показания двух электроприборов, один из которых работает при постоянном токе, а другой – при переменном. В качестве поверки следует выбрать:

- непосредственное сличение с эталоном
- прямое измерение величины
- слияние через компаратор

ЗАДАНИЕ N 18

Кейс-задания: Кейс 1 подзадача 2

Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям).

При измерениях термометром, градуированным в градусах Цельсия, используется шкала ...

- интервалов
- наименований
- порядка
- отношений

ЗАДАНИЕ N 19

Кейс-задания: Кейс 1 подзадача 3

Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям).

При метрологических исследованиях термометра можно определить такие его характеристики погрешности, как ...

- систематическая погрешность
- среднее квадратическое отклонение
- вариация
- функция спектральной плотности

ЗАДАНИЕ N 20

Кейс-задания: Кейс 2 подзадача 1

Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям).

При измерениях термометром, градуированным в градусах Цельсия, используется шкала ...

- интервалов
- наименований
- порядка
- отношений

Вариант №2. Тесты по разделу «Стандартизация»

ЗАДАНИЕ N 1

Тема: Стандартизация в Российской Федерации

Сопоставимость результатов исследований (испытаний) и измерений, технических и экономико-статистических данных является ...

- а. целью стандартизации
- б. принципом стандартизации
- в. целью сертификации
- г. принципом подтверждения соответствия

ЗАДАНИЕ N 2

Тема: Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Утверждение, что произведение или частное любых членов прогрессии является членом той же прогрессии, справедливо для ...

- а. геометрической прогрессии
- б. арифметической прогрессии
- в. ступенчато-арифметического принципа
- г. принципа производных рядов

ЗАДАНИЕ N 3

Тема: Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Размеры изделий – это главный параметр ряда ...

- а. типоразмерного
- б. геометрической прогрессии
- в. арифметической прогрессии
- г. ступенчато-арифметической прогрессии

ЗАДАНИЕ N 4

Тема: Международная и межгосударственная стандартизация

Работу, связанную с обеспечением качества продукции и в первую очередь товаров широкого потребления, ведет ...

- а. МОПС
- б. МАГАТЭ
- в. ЕЭК ООН
- г. ФАО

ЗАДАНИЕ N 5

Тема: Методы стандартизации

Универсальная десятичная система (УДК), используемая в библиографических каталогах, публикациях, журналах и т.п., является примером ...

- а. классификации
- б. типоразмерного ряда
- в. систематизации
- г. параметрического ряда

ЗАДАНИЕ N 6

Тема: Методы стандартизации

Для установления рациональной номенклатуры изготавливаемых изделий с целью унификации, повышения серийности и развития специализации их производства применяется ...

- а. параметрическая стандартизация
- б. опережающая стандартизация
- в. типоразмерная унификация
- г. внутритиповая унификация

ЗАДАНИЕ N 7

Тема: Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Математическая закономерность, определяющая характер интервалов между членами ряда в определенном диапазоне, называется ...

- а. параметром
- б. интервалом
- в. градацией
- г. диапазоном

ЗАДАНИЕ N 8

Тема: Методы стандартизации

Унификация, осуществляемая в изделиях различного типа и различного конструктивного исполнения, называется ...

- а. типоразмерной
- б. межтиповой
- в. внутритиповой
- г. параметрической

ЗАДАНИЕ N 9

Тема: Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Постоянство разности между любыми двумя соседними числами характерно для ряда предпочтительных чисел, построенных по ...

- а. геометрической прогрессии
- б. арифметической прогрессии
- в. ступенчато-арифметическому принципу
- г. принципу производных рядов

ЗАДАНИЕ N 10

Тема: Стандартизация в Российской Федерации

Недопустимость установления таких стандартов, которые противоречат техническим регламентам, является ...

- а. принципом стандартизации
- б. целью стандартизации
- в. целью унификации
- г. принципом унификации

ЗАДАНИЕ N 11

Тема: Стандартизация в Российской Федерации

Важным критерием качественной разработки стандартов является их ...

- а. независимость друг от друга
- б. разнообразие
- в. неизменность
- г. согласованность

ЗАДАНИЕ N 12

Тема: Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Утверждение, что произведение или частное любых членов прогрессии является членом той же прогрессии, справедливо для ...

- а. принципа производных рядов
- б. ступенчато-арифметического принципа
- в. арифметической прогрессии
- г. геометрической прогрессии

ЗАДАНИЕ N 13

Тема: Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Ряды, составленные из отрезков рядов с разными знаменателями, являются рядами ...

- а. производными
- б. ступенчатыми
- в. геометрической прогрессии
- г. арифметической прогрессии

ЗАДАНИЕ N 14

Тема: Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Ряды, образующиеся из отбора каждого n -го члена ряда, называются ...

- а. ступенчатыми рядами
- б. рядами геометрической прогрессии
- в. производными рядами
- г. рядами арифметической прогрессии

ЗАДАНИЕ N 15

Тема: Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Главным принципом при комплексной и опережающей стандартизации является ...

- а. принцип системности
- б. принцип предпочтительности
- в. научно-исследовательский принцип разработки стандартов
- г. принцип обеспечения функциональной взаимозаменяемости

ЗАДАНИЕ N 16

Тема: Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Ряд, обозначенный как $R_{40/5}$, включает в себя ...

- а. каждый пятый член ряда R_{40}
- б. каждый сороковой член ряда R_5
- в. сорок членов ряда R_5
- г. пять членов ряда R_{40}

ЗАДАНИЕ N 17

Тема: Стандартизация в Российской Федерации

Повышение конкурентоспособности продукции, работ, услуг является ...

- а. целью стандартизации
- б. принципом стандартизации
- в. целью сертификации
- г. принципом сертификации

ЗАДАНИЕ N 18

Тема: Техническое регулирование в Российской Федерации

Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, называется ...

- а. декларацией о соответствии
- б. актом о соответствии
- в. договором соответствия
- г. сертификатом качества

ЗАДАНИЕ N 19

Тема: Методы стандартизации

Типовые технологические процессы – типичный объект стандартов ...

- а. на работы
- б. основополагающих
- в. на продукцию
- г. на методы контроля

ЗАДАНИЕ N 20

Тема: Стандартизация в Российской Федерации

Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг, называется ...

- а. унификацией
- б. сертификацией
- в. стандартизацией
- г. симплификацией

ЗАДАНИЕ N 20

Тема: Стандартизация в Российской Федерации

Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или услуг, называется ...

- а. правилами
- б. стандартом
- в. методической инструкцией
- г. руководящим документом

ЗАДАНИЕ N 21

Тема: Стандартизация в Российской Федерации

Создание технических комитетов по стандартизации и координирование их деятельности является функцией ...

- а. научно-исследовательских институтов
- б. национального органа РФ по стандартизации
- в. центральных органов систем сертификации
- г. государственной метрологической службы РФ

ЗАДАНИЕ N 22

Тема: Основные принципы и теоретическая база стандартизации

Типоразмерные и параметрические ряды, обеспечивающие унификацию и взаимозаменяемость продукции, устанавливают в стандартах ...

- а. основополагающих
- б. на методы контроля
- в. на работы
- г. на продукцию

ЗАДАНИЕ N 23

Тема: Стандартизация в Российской Федерации

Основу территориальных органов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии составляют ...

- а. научно-исследовательские институты
- б. технические комитеты по стандартизации
- в. конструкторские бюро по стандартизации
- г. центры метрологии и стандартизации

ЗАДАНИЕ N 24

Тема: Стандартизация в Российской Федерации

Установление общих методов проектирования, подготовки производства, хранения, транспортировки, эксплуатации и ремонта продукции обеспечивается при помощи стандартов ...

- а. основополагающих
- б. предприятия
- в. на продукцию
- г. на методы контроля

ЗАДАНИЕ N 25

Тема: Международная и межгосударственная стандартизация

С целью унификации применяемых в разных странах систем единиц измерения, установления единообразия эталонов длины и массы была основана ...

- а. МАГАТЭ
- б. МОПС
- в. ФАО
- г. МОВМ

ЗАДАНИЕ N 26

Тема: Международная и межгосударственная стандартизация

Основные стандарты безопасности с целью радиологической защиты разрабатывает ...

- а. МАГАТЭ
- б. МОПС
- в. ФАО
- г. МОВМ

ЗАДАНИЕ N 27

Тема: Международная и межгосударственная стандартизация

Работу, связанную с обеспечением качества продукции и в первую очередь товаров широкого потребления, ведет ...

- а. МАГАТЭ
- б. МОПС
- в. ФАО
- г. МОВМ

ЗАДАНИЕ N 28

Тема: Международная и межгосударственная стандартизация

Информация о товарах для потребителей» – руководство, издаваемое в ...

- а. СТАКО
- б. КОПОЛКО
- в. ДЕВКО
- г. РЕМКО

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценивания:

- Незнание основных фундаментальных понятий в области теоретической и практической метрологии, неумение решать метрологические задачи. Незнание основных понятий стандартизации. Допороговый уровень (оценка “не зачтено”)

- Исчерпывающие знания основных понятий в области стандартизации, а также законов и основных понятий теоретической и практической метрологии, умение решать задачи.

Пороговый уровень (оценка “зачтено”)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов: учебник	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Лифиц И. М.	Стандартизация, метрология и сертификация: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Коммерция", "Маркетинг"	Библиотека МИСиС	М.: Юрайт, 2003

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Новиков Евгений Александрович, Эртуганова Эльмира Александровна	Метрология и стандартизация. Руководство для практических занятий и самостоятельной работы: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГГУ, 2012

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Димов Ю.В. - Метрология, стандартизация и сертификация Источник: https://studizba.com/files/show/djvu/2054-10-dimov-yu-v--metrologiya-standartizaciya.html © СтудИзба	https://studizba.com/files/show/djvu/2054-10-dimov-yu-v--metrologiya-standartizaciya.html
Э2	21.05.04 Метрология и стандартизация в горном деле_2022_Онлайн_С: Эртуганова Э.А.	https://lms.misis.ru/courses/16938/modules
Э3	Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учеб. пособие для студ. вузов, — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1989. — 384 с.: ил. ISBN 5-06-000106-7	https://freedocs.xyz/pdf-438757476
6.3 Перечень программного обеспечения		
П.1	LMS Canvas	
П.2	Microsoft Office	
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit	
П.4	MS Teams	
П.5	Консультант Плюс	
П.6	Garant.ru	
П.7	Statistica Base Windows v6	
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных		
И.1	1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Официальный сайт] URL: https://www.rst.gov.ru/portal/gost ,	
И.2	- Метрология https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/metrology ,	
И.3	- Стандартизация https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/activity/standardization .	
И.4	2. Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ») [Официальный сайт] URL: www.gostinfo.ru .	
И.5	3. Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева" (ФГУП "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева") [Официальный сайт] URL: www.vniim.ru .	
И.6	4. Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС") [Официальный сайт] URL: http://www.vniims.ru .	
И.7	5. Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений" (ФГУП "ВНИИОФИ") [Официальный сайт] URL: http://www.vniiofi.ru .	
И.8	6. Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений" (ФГУП "ВНИИФТРИ") [Официальный сайт] URL: http://www.vniiftri.ru .	
И.9	7. Портал по Стандартизации [Официальный сайт] URL: http://standard.gost.ru/ .	
И.10	8. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Федеральная система каталогизации продукции (ФСКИП) [Официальный сайт] URL: http://fskip.gost.ru/ .	
И.11	9. Федеральный информационный фонд стандартов. " ФГУП "Стандартинформ". [Официальный сайт] URL: http://www.gostinfo.ru/pages/Izdprod/	
И.12	10. Журнал «Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии» ФГУП "Стандартинформ". [Официальный сайт] URL: http://www.gostinfo.ru/pages/Vestnik/	
И.13	11. Метрология (наука об измерениях) [Официальный сайт] URL: http://metro.ru/	
И.15	12. Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании [Электронный ресурс]: Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».	
И.16	13. Российская Федерация. Законы. Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс]: Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».	
И.17	14. ГОСТ 8.417–2002 ГСИ. Единицы величин [Электронный ресурс]. Доступ из ИС «СтройКонсультант».	
И.18	15. Сайт ФГУ "Консультационно-внедренческая фирма в области международной стандартизации и сертификации - Фирма "ИНТЕРСТАНДАРТ". "Указатель стандартов" - регулярно обновляемая электронная библиографическая база данных национальных стандартов РФ). [Официальный сайт] URL: http://www.interstandart.ru/index.htm/ .	
И.19	16. Сайт ИСО [Официальный сайт] URL: https://www.iso.org/home.html	
И.20	17. Публикации журнала «Стандарты и качество» (zip). РИА «Стандарты и качество»: стандартизация, метрология, менеджмент качества. [Официальный сайт] URL: https://ria-stk.ru/ , https://ria-stk.ru/stq/about.php .	

И.21	18. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ). Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы. [Официальный сайт] URL: https://www.vniims.ru/
И.22	19. Аннотированный перечень "Нормативные документы национальной и межгосударственной систем стандартизации", Указатель "Отмененные и замененные национальные стандарты" ФГУП "Стандартинформ". [Официальный сайт] URL: http://www.gostinfo.ru/pages/Izdprod/
И.23	20. «Указатель документов в области метрологии» ФГУП "Стандартинформ". [Официальный сайт] URL: http://www.gostinfo.ru/news/details/780/#.XJitvC1zaUk
И.24	21. Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы» [Официальный сайт] URL: http://www.kipis.ru/
И.25	22. Журнал «Мир измерений». РИА «Стандарты и качество»: стандартизация, метрология, менеджмент качества. [Официальный сайт] URL: https://ria-stk.ru/mi/about.php
И.26	23. Годовой указатель "Национальные стандарты", Ежемесячный информационный указатель "Национальные стандарты" (ИУС). ФГУП "Стандартинформ". [Официальный сайт] URL: http://www.gostinfo.ru/pages/Izdprod/
И.27	24. Годовой указатель "Технические условия", Ежемесячный информационный указатель "Технические условия" (ИУТУ) ФГУП "Стандартинформ". [Официальный сайт] URL: http://www.gostinfo.ru/pages/Izdprod/
И.28	25. Журнал «Качество в строительстве» РИА «Стандарты и качество»: стандартизация, метрология, менеджмент качества. [Официальный сайт] URL: https://ria-stk.ru/kvs/about.php
И.29	26. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) Содружества Независимых Государств (СНГ). [Официальный сайт] URL: http://easc.by/
И.30	27. Журнал «Контроль качества продукции». РИА «Стандарты и качество»: стандартизация, метрология, менеджмент качества. [Официальный сайт] URL: https://ria-stk.ru/mos/about.php
И.31	28. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), ГИАБ (ISSN 0236-1493,) [Официальный сайт] URL: http://www.giab-online.ru/
И.32	29. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Официальный сайт] URL: http://elibrary.ru .
И.33	30. Универсальная научная поисковая система [Поисковая система] URL: http://www.scirus.com .

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Л-732	Учебная аудитория	лабораторные стенды: генераторы Г3-53; генератор импульсов Г5-54; генератор Г4-158; осциллограф С1-72; вольтметры Щ-1312, В7-40, В3-38; частотомеры ЧЗ-33, ЧЗ-36; осциллограф С1-114/1; измеритель LCR E7-11; источник питания УНИП-5; доска учебная; экран настенный
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина обеспечена соответствующим курсом, созданным в LMS Canvas:
21.05.04 Метрология и стандартизация в горном деле_2022_Онлайн_С: Эртуганова Э.А. URL: <https://lms.misis.ru/courses/16938>

Методические указания:

1. Новиков Е. А., Эртуганова Э. А. Метрология и стандартизация. Руководство для практических занятий и самостоятельной работы. – М.: МГГУ, 2012.-122 с.: ил. URL: URL: