

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.05.2026 17:57:51
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ГЕОЛОГИИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Метрология и стандартизация в геологии» входит в программу специалитета «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» по направлению 21.05.02 «Прикладная геология» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 2 разделов и 10 тем и направлена на изучение метрологии как науки об измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерений и методах и средствах обеспечения их требуемой точности.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области метрологии как науки об измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерений и методах и средствах обеспечения их требуемой точности, а стандартизация это одно из важных направлений деятельности по установлению и поддержке порядка в различных сферах. В частности, стандартизация включает в себя разработку, опубликование и применение стандартов, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

являются:

- изложить общие представления о теоретических основах метрологии и стандартизации, возможностях использования методов метрологии и стандартизации при решении теоретических и прикладных геологических задач; измерений и стандартов при изучении месторождений полезных ископаемых и решении других прикладных задач.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Метрология и стандартизация в геологии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
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	ОПК-11.1 Знать требования стандартов, технических условий и документов промышленной безопасности при проектировании геологоразведочных, горных и взрывных работ;
ОПК-8	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством	ОПК-8.1 Знать основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	управления информацией	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Метрология и стандартизация в геологии» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Метрология и стандартизация в геологии».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-8	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Компьютерные технологии в геологии и горном деле;	
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		Экономика и организация геологоразведочных работ;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрология и стандартизация в геологии» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	72		72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Общие вопросы Метрологии	1.1	Цели и задачи метрологии. Определение метрологии как науки, история развития. Основные термины и понятия метрологии.	Метрология — наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности. Цель: получение достоверной информации об объекте (в геологии — составе породы, плотности, угле падения, глубине скважины). История: от эталонов Франции (метр) до современной Международной системы. Основные термины: физическая величина, единица измерения, средство измерения (СИ), эталон, поверка, калибровка, точность, сходимость, воспроизводимость. Связь метрологии с геологическими ГСО (стандартами образцов состава руд).	СЗ
		1.2	Система интернациональная SI. Основные, дополнительные, производные и внесистемные величины СИ.	Международная система единиц (СИ, SI) как обязательная для научных и производственных отчетов. Основные величины: метр (м), килограмм (кг), секунда (с), ампер (А), кельвин (К), моль (моль), кандела (кд). Дополнительные: радиан (рад), стерадиан (ср). Производные в геологии: плотность (кг/м ³), прочность (Па), скорость бурения (м/с), расход жидкости (м ³ /с). Внесистемные единицы, разрешенные в геологии: тонна (т), литр (л), градус Цельсия (°С), бар, миллиметр ртутного столба, карат (для алмазов), процент (%), промилле (‰). Правила записи (точка, пробел, обозначения).	СЗ
		1.3	Погрешности измерений. Классификация погрешностей по различным признакам	Погрешность — отклонение результата измерения от истинного значения. Классификация: по способу выражения (абсолютная — в единицах величины, относительная — в %), по характеру проявления (систематические — постоянные или закономерно меняющиеся, случайные — непредсказуемые, грубые — промахи), по условиям возникновения (инструментальная, методическая, субъективная). Примеры в геологии: систематическая погрешность компаса (магнитное склонение), случайная — при отборе проб из неоднородной руды.	СЗ
		1.4	Алгоритм обработки измерения с многократными наблюдениями: оценка случайной составляющей (СКО),	Этапы обработки многократных измерений (например, плотности керна): 1) исключение известных систематических погрешностей; 2) вычисление среднего арифметического; 3)	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			определение не исключенного остатка систематической погрешности.	оценка СКО (среднего квадратичного отклонения) результата наблюдения (формула Бесселя); 4) вычисление СКО среднего арифметического; 5) определение доверительных границ случайной погрешности (по коэффициенту Стьюдента); 6) оценка неисклученного остатка систематической погрешности (НСП); 7) сравнение НСП и СКО для выбора критерия (если НСП/СКО < 0,8 — пренебрегают). Запись результата: $A = (\bar{x} \pm \Delta)$ ед., $P = 0,95$.	
		1.5	Принцип метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений: поверка средств измерений; поверочные схемы. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии.	Метрологическое обеспечение (МО) — установление и применение научных и организационных основ для обеспечения единства измерений. ГСИ (ГОСТ Р 8.000) — государственная система. Поверка СИ: определение пригодности средства измерений к применению (калибровка — добровольная, поверка — обязательная для госрегулируемой сферы). Поверочные схемы: иерархия передачи размера единицы от государственного эталона к рабочим СИ (на примере: эталон килограмма → гири → весы в геофизической партии). Ответственность: административная (штрафы) и уголовная за фальсификацию результатов измерений при подсчете запасов полезных ископаемых.	СЗ
Раздел 2	Общие вопросы Стандартизации	2.1	Цели и задачи стандартизации. Определение. Функции стандартизации: упорядочения, охранная (социальная функция), ресурсосберегающая, коммуникативная, информационная	Стандартизация — деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования. Цель: достижение упорядоченности в производстве и обращении продукции. Функции: упорядочения (классификация пород, керна), охранная (ПДК вредных веществ в воздухе при бурении), ресурсосберегающая (нормы расхода бурового инструмента), коммуникативная (единый язык технической документации), информационная (каталогизация). Пример: ГОСТ на отбор проб руды.	СЗ
		2.2	Методы стандартизации: упорядочение объектов стандартизации: (систематизация, селекция объектов стандартизации, симпликация, типизация, оптимизация).	Методы — способы достижения целей стандартизации. Упорядочение — главный метод. Составные части: систематизация (ранжирование объектов, например классификация горных пород по буримости), селекция (отбор целесообразных объектов, например допущенные типы коронок), симпликация (исключение лишних — отказ от устаревших диаметров керна), типизация (разработка типовых	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				конструкций — типовые разрезы скважин), оптимизация (поиск наилучших параметров — оптимальный режим бурения).	
		2.3	<p>Параметрическая стандартизация, унификация продукции, агрегатирование, комплексная стандартизация, опережающая стандартизация.</p>	<p>Параметрическая стандартизация — построение рядов предпочтительных чисел (R5, R10, R20, R40) для диаметров обсадных труб и буровых коронок. Унификация — сокращение номенклатуры деталей (единый замковый резьбовой конус для бурильных труб). Агрегатирование — создание машин из унифицированных узлов (модульные буровые установки). Комплексная стандартизация — согласованная стандартизация объекта и его элементов (скважина + обсадные трубы + тампонажный раствор + цемент). Опережающая стандартизация — установление повышенных норм на перспективу (например, стандарты на экологичность буровых растворов на 5 лет вперед).</p>	СЗ
		2.4	<p>Законодательные основы стандартизации - Закон РФ «О техническом регулировании».</p>	<p>Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании» — основа стандартизации в РФ. Разделяет требования на: обязательные (технические регламенты — безопасность) и добровольные (стандарты — качество). Документы в области стандартизации: национальные стандарты (ГОСТ Р, ГОСТ), своды правил (СП), стандарты организаций (СТО), технические условия (ТУ). Отмена обязательной сертификации на многие товары, переход к декларированию соответствия. Применение в геологии: техрегламент «О безопасности зданий и сооружений» (для буровых вышек).</p>	СЗ
		2.5	<p>Основные законодательные акты. Органы и службы по стандартизации в РФ. Региональные организации по стандартизации: ISO, IEC, CEN, COPANT</p>	<p>Основные акты: ФЗ № 162-ФЗ «О стандартизации в РФ» (2015), ФЗ № 184-ФЗ. Органы РФ: Росстандарт (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии), ТК (технические комитеты, например ТК «Геология и недропользование»). Международные организации: ISO (Международная организация по стандартизации) — разрабатывает ISO 9001 (менеджмент качества), ISO 14001 (экология). IEC (Международная электротехническая комиссия) — для геофизической аппаратуры. Региональные: CEN (Европейский комитет стандартизации), COPANT (Панамериканская комиссия по стандартам. Значение:</p>	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				гармонизация российских ГОСТ с международными стандартами для экспорта геологоразведочных работ.	

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: *ЛК* – лекции; *ЛР* – лабораторные работы; *СЗ* – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификации в 2 ч. Часть 1. Метрология. 3-е изд., пер. и доп. учебник – М.: Изд-во Юрайт, 2019 г. 326 с. ISBN 978-5-534-03643-5 (ч.1), ISBN 978-5-534-03644-2: Режим доступа: <http://biblio-online.ru/search?query=Сергеев+А.Г.+Метрология%2C+стандартизация+и+сертификация+&page=2>

2. Сергеев А. Г., Терегеря В. В. Метрология, стандартизация и сертификации в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификации. 3-е изд., пер. и доп. учебник – М.: Изд-во Юрайт, 2019 г. 325 с. ISBN 978-5-534-03645-9 (ч.2), ISBN 978-5-534-03644-2: Режим доступа: <http://biblio-online.ru/search?query=Сергеев+А.Г.+Метрология%2C+стандартизация+и+сертификация+&page=2>

Дополнительная литература:

1. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, Стандартизация и Сертификация. В 3 ч. Часть 1. Метрология - 5-е изд., пер. и доп. Учебник. - М.: Изд-во Юрайт, 2019 г. 235 с. ISBN 978-5-534-01917-9 (ч.1), ISBN 978-5-534-01918-6: Режим доступа: <https://biblio-online.ru/search?query=Метрология.+Стандартизация.+Сертификация>

2. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, Стандартизация и Сертификация. В 3 ч. Часть 2. Стандартизация - 5-е изд., пер. и доп. Учебник. - М.: Изд-во Юрайт, 2019 г. 481 с. ISBN 978-5-534-10238-3 (ч.2), ISBN 978-5-534-10237-6: Режим доступа: <https://biblio-online.ru/search?query=Метрология.+Стандартизация.+Сертификация>

3. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Метрология, Стандартизация и Сертификация. В 3 ч. Часть 3. Сертификация - 5-е изд., пер. и доп. Учебник. - М.: Изд-во Юрайт, 2019 г.

132 с. ISBN 978-5-534-10239-0 (ч. 3), ISBN 978-5-534-10237-6: Режим доступа:
<https://biblio-online.ru/search?query=Метрология.+Стандартизация.+Сертификация>
Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Метрология и стандартизация в геологии».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Ромеро Барренчеа
Моисес Эсау

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.