

Метрология и стандартизация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерной геологии**

Учебный план **zs210502_19_ZRG20.plx**
Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Квалификация **Горный инженер - геолог**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 0

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Иные виды контактной работы	0,75	0,75	0,75	0,75
Итого ауд.	10,75	10,75	10,75	10,75
Контактная работа	10,75	10,75	10,75	10,75
Сам. работа	93,25	93,25	93,25	93,25
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины является освоение студентами общих основ измерений, методов стандартизации и сертификации в инженерной геологии.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математические методы моделирования в геологии	
2.1.2	Основы геодезии и топографии	
2.1.3	Начертательная геометрия и компьютерная инженерно-геологическая графика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Информационные технологии в инженерной геологии	
2.2.2	Основы геофизических методов	
2.2.3	Техническая мелиорация грунтов	

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

ПК-8: готовностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

Знать:

Уровень 1	Федеральный закон «О недрах», Федеральный закон №7 ФЗ «Об охране окружающей среды»
Уровень 2	основы теории и нормативные правовые акты комплексного освоения и рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

Уметь:

Уровень 1	применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
Уровень 2	использовать механизмы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

Владеть:

Уровень 1	принятыми способами рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
Уровень 2	методикой рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды

ПК-6: способностью осуществлять геологический контроль качества всех видов работ геологического содержания на разных стадиях изучения конкретных объектов

Знать:

Уровень 1	Инструкции ГКЗ по проведению геологоразведочных работ
Уровень 2	систему качества ISO-9000, нормативные документы ГКЗ и классификации запасов твёрдых полезных ископаемых

Уметь:

Уровень 1	проводить контроль качества работ геологического содержания
Уровень 2	организовывать и проводить контроль качества работ геологического содержания на разных стадиях изучения конкретных объектов на разных стадиях изучения конкретных объектов

Владеть:

Уровень 1	основными методами оценки качества всех видов работ геологического содержания на разных стадиях изучения конкретных объектов
Уровень 2	методикой оценки качества всех видов работ геологического содержания на разных стадиях изучения конкретных объектов

ОПК-9: владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Знать:

Уровень 1	основные факторы риска в производственной деятельности.
Уровень 2	современные способы предотвращения нестандартных ситуаций и возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Уметь:

Уровень 1	прогнозировать ситуации возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий на производстве
Уровень 2	совершенствоваться в готовности проявлять инициативу при решении производственных задач в условиях риска и проявлять инициативу по предотвращению нестандартных ситуаций.

Владеть:	
Уровень 1	навыками действия по защите персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и условиях аварий, катастроф, стихийных бедствий.
Уровень 2	способами защиты персонала в нестандартных ситуациях и ситуациях возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

ОК-2: готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

Знать:	
Уровень 1	основы организации производственной деятельности.
Уровень 2	принципы принятия организационно-управленческих решений в нестандартных ситуациях
Уметь:	
Уровень 1	находить оптимальные организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
Уровень 2	применять в нестандартных ситуациях оптимальные управленческие решения, находить организационные меры при решении профессиональных задач и нести за них ответственность.
Владеть:	
Уровень 1	нормативной базой безопасности жизнедеятельности, способами управления и организации производства и малого бизнеса.
Уровень 2	способами организации работ и управления персоналом в нестандартных ситуациях.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Нормативные документы охраны труда и правила техники безопасности проведения геологоразведочных работ
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от возможных последствий стихийных бедствий и аварий и применять способы защиты персонала в чрезвычайных условиях.
3.3	Владеть:
3.3.1	Основными методиками и эффективными способами защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в метрологию						
1.1	Введение в метрологию /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.2	Тарировка компрессионного прибора /Лаб/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.3	Работа с лите-ратурными источниками /Ср/	3	18		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 2. Физические величины						
2.1	Физические величины /Лек/	3	1		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.2	Оценка качества органолептической информации /Лаб/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

2.3	Написание реферата /Ср/	3	18		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 3. Виды и средства измерений						
3.1	Виды и средства измерений /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.2	Основные статистические характеристики выборки /Лаб/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.3	Перевод ста-тьи из веду-щих зарубеж-ной журналов — First Break, Leading Edge и т.д /Ср/	3	20		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 4. Контроль качества информации						
4.1	Контроль качества информации /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.2	Исключение грубых промахов из результатов измерений /Лаб/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.3	Написание реферата /Ср/	3	8		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 5. Погрешности измерений						
5.1	Погрешности измерений /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
5.2	Исключение постоянной и переменной систематической погрешности /Лаб/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
5.3	Участие в сту-денческих научно-практических конференциях /Ср/	3	8		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 6. Система государственных нормативных документов						
6.1	Система государственных нормативных документов /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6.2	Статистическая обработка результатов лабораторных определений свойств грунтов /Лаб/	3	1		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
6.3	Подготовка доклада /Ср/	3	9,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
Раздел 7. Сертификация в инженерной геологии							
7.1	Сертификация в инженерной геологии /Лек/	3	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
7.2	Статистическая обработка результатов статического зондирования /Лаб/	3	1		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
7.3	Обзор всех нормативных документов, регулирующих инженерные изыскания. Оценка воспроизводимости нормативной документации /Лаб/	3	1,5		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
7.4	Изучение нормативно-законодательной базы в области архитектурно-градостроительной деятельности /Ср/	3	11,75		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
7.5	Зачёт /ИБКР/	3	0,75		Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Метрология как наука. Объекты и методы метрологии. Основные постулаты.
 2. Физические величины, размерности. Системы физических величин.
 3. Средства измерения. Шкалы. Особенности измерений в геологии, в инженерной геологии.
 4. Методы измерения, их классификация.
 5. Точность измерения. Погрешности, их классификация.
 6. Геологические параметры. Поле геологического параметра. Структура оценки геологических параметров.
 7. Понимание «вероятности» в геологии. Принцип детерминизма.
 8. Теория распределения случайных величин. Применение методов математической статистики.
 9. Способы количественного выражения компонентов инженерно-геологических условий.
 10. Точность инженерно-геологической информации, получаемой в процессе полевых работ.
 11. Точность инженерно-геологической информации, получаемой в процессе лабораторных работ.
 12. Показатели качества инженерно-геологической информации. Метод экспертных оценок.
 13. Система обеспечения единства измерений.
 14. Стандартизация – объекты, цели, методы и принципы.
 15. Система нормативной документации в РФ. Виды, уровни и категории стандартов.
 16. Использование основных методов стандартизации при обеспечении качества геологоразведочных работ
 17. Подтверждение соответствия. Сертификат и знак соответствия. Цели, принципы и порядок проведения сертификации.
 18. Основы технического регулирования. Понятие «риска» и «безопасности» в технических регламентах. ФЗ «О техническом регулировании».
 19. Градостроительный кодекс РФ. Назначение, структура, основные термины и положения.
 20. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации.
- Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

Примерные темы рефератов	
1.	Физические величины и их роль в познании мира
2.	История измерений
3.	Эволюция систем величин
4.	Роль органолептической информации в инженерной геологии
5.	Природа погрешностей измерения
6.	Тарировка лабораторных приборов
7.	Оценка развития инженерно-геологических процессов
8.	Способы контроля качества инженерно-геологических работ
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 по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, 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, лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации (указываются виды работ, предусмотренные данной рабочей программой). Оценочные средства представлены в виде:	
- средств текущего контроля:	
<ul style="list-style-type: none"> • выполнение подготовительных работ для проведения лабораторных занятий – 6 ак. ч; • составление конспектов – 12 ак.ч; • домашнее решение задач – 6 ак. ч; • подготовка и написание рефератов – 12 ак. ч; • подготовка к контрольным работам – 6 ак. ч. 	
- 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	Дмитриев В. В., Ярг Л. А.	Методы и качество лабораторного изучения грунтов	М.: КДУ, 2008
Л1.2	Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С.	Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учебник	М.: Высшая школа, 2002
Л1.3	Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрин Н. Ю., Кондратенко В. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терехов В. В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие	М.: Логос, 2003
Л2.2	Романов В. Н.	Прогнозирование развития метрологии	М.: Изд-во стандартов, 1989
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Романов В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие	М.: МГРИ-РГТРУ, 2016
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Электронные ресурсы библиотеки МГРИ		
Э2	ООО «Книжный Дом Университета» (БиблиоТех)		
Э3	ООО ЭБС Лань		
Э4	ООО РУНЭБ /elibrary		
Э5	ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А.П. Карпинского» (ФГБУ «ВСЕГЕИ»)		
Э6	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов и просто интересующихся проблемой людей		
Э7	ГеоИнфо - журнал про инженерные изыскания и геотехнику		

6.3.1 Перечень программного обеспечения		
6.3.1.1	Windows 10	
6.3.1.2	Office Professional Plus 2010	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	База данных издательства Springer	
6.3.2.2	База данных издательства Elsevier	
6.3.2.3	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"	
6.3.2.4	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.6	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	

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

Методические указания по изучению дисциплины «Метрология и стандартизация» 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.