

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.11.2023 14:44:57
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Метрология, стандартизация и сертификация в геофизике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Геофизики	
Учебный план	s210503_23_1RF23.plx Специальность 21.05.03 ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ	
Квалификация	Горный инженер - геофизик	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	48,25	
самостоятельная работа	59,75	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	59,75	59,75	59,75	59,75
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является освоение студентами общих основ измерений, методов стандартизации и сертификации в геофизике.
1.2	В процессе освоения курса решаются следующие задачи:
1.3	• Изучение особенностей физических величин, измеряемых в геофизике.
1.4	• Анализ метрологических характеристик геофизической аппаратуры.
1.5	• Формирование навыков выполнения и обработки результатов измерений различного вида.
1.6	• Освоение процессов поверки и калибровки средств измерения
1.7	• Изучение целей и базовых методов стандартизации в геофизической отрасли
1.8	• Ознакомление с типовыми схемами сертификации на геофизическую продукцию

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика горных пород
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геофизическая практика
2.2.2	Гравиразведка
2.2.3	Магниторазведка
2.2.4	Радиометрия и ядерная геофизика
2.2.5	Электроразведка
2.2.6	Инженерная геофизика
2.2.7	Экологическая геофизика
2.2.8	Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий
2.2.9	Комплексирование геофизических методов
2.2.10	Научно-исследовательская работа
2.2.11	Радиоэкология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	
Знать:	
Уровень 1	физические величины
Уровень 2	системы величин
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	выполнять измерения
Уровень 2	оценивать результат измерения
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками обработки результатов измерений
Уровень 2	анализом выборок
Уровень 3	*

ОПК-8: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией	
Знать:	
Уровень 1	Устройство АЦП
Уровень 2	Теорию цифровых информационно-измерительных комплексов, приборов и преобразователей

Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	оценивать характеристики цифровых средств измерения
Уровень 2	моделировать работу средств измерений
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	навыками работы с цифровой измерительной информацией
Уровень 2	Навыками выбора средства измерения для решения поставленной проблемы
Уровень 3	*

ПСК-1.3: способностью применять знания о принципах работы и профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, использовать знания о современных методиках и технологиях геофизических исследований (площадных, скважинных и инженерных)

Знать:	
Уровень 1	состав измерительной цепи
Уровень 2	уравнения измерительных преобразователей
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	определять ачх устройства
Уровень 2	оценить фильтрующее действие преобразователя на сигнал измерительной информации
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	реализацией поверочной схемы
Уровень 2	основами расчетов при косвенных измерениях
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Системы физических величин в разведочной геофизике
3.1.2	Классификацию средств и видов измерений в разведочной геофизике
3.1.3	Устройство АЦП
3.1.4	Теорию цифровых информационно-измерительных комплексов, приборов и преобразователей
3.1.5	характеристики геофизических средств измерения
3.1.6	поверочные схемы средств измерения
3.2	Уметь:
3.2.1	находить статистические оценки выборок, получаемых при измерениях
3.2.2	обрабатывать выборки измерений геофизических величин
3.2.3	оценивать характеристики цифровых средств измерения
3.2.4	моделировать работу средств измерений
3.2.5	выбрать средство измерения для проведения полевых работ
3.2.6	оценить состояние средства измерения и выполнить его необходимую настройку
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками анализа данных на основе измерений
3.3.2	Навыками оценки метрологических характеристики средства измерения
3.3.3	навыками работы с цифровой измерительной информацией
3.3.4	Навыками выбора средства измерения для решения поставленной проблемы
3.3.5	эксплуатацией геофизических средств измерения
3.3.6	настройкой и калибровкой геофизических средств измерения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Метрология						
1.1	Физические величины /Лек/	5	4	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

1.2	Измерения физических величин /Лек/	5	4	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.3	Обработка результатов измерений /Лек/	5	4	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.4	Числовые характеристики случайной величины /Пр/	5	6	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
1.5	Оценка случайной погрешности измерения /Пр/	5	6	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.6	Исключение грубых промахов при измерениях /Пр/	5	6	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.7	Исключение систематической линейной погрешности /Пр/	5	6	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.8	Сравнение метрологических характеристик средств измерения /Пр/	5	4	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.9	Оценка характеристик измерительного преобразователя /Пр/	5	4	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.10	Консультации /ИВКР/	5	0,25	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л3.1	0	
1.11	Физические величины и их роль в познании мира /СР/	5	30	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.12	Информационно–измерительные комплексы в полевой геофизике /СР/	5	18	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
Раздел 2. Стандартизация и сертификация							
2.1	Стандартизация и сертификация в разведочной геофизике /Лек/	5	4	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
2.2	Система сертификации в геофизике /СР/	5	11,75	ОПК-3 ОПК-8 ПСК-1.3	Л3.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы к зачёту

1. Объект исследования в метрологии. Физическая величина. Истинное и действительное значения. Единицы величины. Погрешность.
2. Системы физических величин и единиц измерения. Система СИ. Размерность величины
3. Физические величины в геофизике.
4. Дольные и кратные единицы измерения. Особенности расчетов с использованием кратных и дольных единиц.
5. Шкалы значений физических величин. Основные параметры шкал.
6. Виды измерений.
7. Методы измерений.
8. Виды погрешностей.
9. Основные статистические параметры выборки результатов измерения.
10. Понятие случайной величины, вероятности, закона распределения. Использование теории вероятности в метрологии.
11. Способ выявления грубых промахов по критерию “три-сигма”
12. Установление и исключение систематической погрешности.
13. Методика определения погрешности прямого многократного измерения.
14. Методика определения погрешности косвенного измерения.
15. Определения стандартизации и сертификации. Роль метрологии в стандартизации и метрологии.
16. Методы стандартизации.

17.	Понятие продукции в геологоразведочной отрасли.
18.	Добровольная и обязательная сертификации. Примерное содержание сертификата.
5.2. Темы письменных работ	
Не предусмотрено	
5.3. Оценочные средства	
Критерии оценки практических работ	
Оценка «5» - «отлично» — работа выполнена в полном объеме.	
Оценка «4» - «хорошо» — работа выполнена в полном объеме, но допущены незначительные ошибки в расчетах и оформлении .	
Оценка «3» - «удовлетворительно» — работа выполнена в полном объеме, сделаны неверные правильные выводы, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц или в записи результатов расчетов.	
Оценка «2» - «плохо» — работа выполнена в неполном объеме, например, не проведены расчеты погрешностей или проведены неправильно, многие результаты неверны, выводы заключения не соответствуют действительности, имеются значительные ошибки в графических данных, расчетах.	
Допуском к зачету являются все лабораторные работы аттестуемого семестра, защищенные на оценку не ниже «удовлетворительно».	
Критерии оценки зачёта по дисциплине	
Оценка «зачтено» ставится за в целом верные ответы на основные вопросы. При наличии дополнительных вопросов, на большинство из них также должны быть даны верные ответы.	
Оценка «незачтено» ставится при наличии большого количества неверных ответов на основные и дополнительные вопросы к зачету.	
5.4. Перечень видов оценочных средств	
оценка практических работ приём зачётов по дисциплине	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Романов В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2016
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Знаменский В. В.	Полевая геофизика	М.: Недра, 1980
Л2.2	Воскресенский Ю. Н.	Полевая геофизика: учебник	М.: Недра, 2010
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Романов В. В., Посеренин А. И., Мальский К. С.	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс МГРИ/Текст]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГГРУ, 2015
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Windows 7		
6.3.1.2	Office Professional Plus 2010		
6.3.1.3	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.4	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"		

6.3.2.5	База данных издательства Elsevier
6.3.2.6	База данных издательства Springer
6.3.2.7	Полнотекстовая база данных журналов "Nature Journals"
6.3.2.8	База данных научных протоколов "Springer Nature Experiments"
6.3.2.9	База данных в области инжиниринга "Springer Materials " Доступ к информационной системе «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/
6.3.2.1 0	Реферативная база данных по математике "zbMATH"
6.3.2.1 1	База данных в области нанотехнологий "Nano Database"
6.3.2.1 2	Международная база данных рефератов и цитирования "Scopus"
6.3.2.1 3	Международная научная база данных издательства "Wiley"
6.3.2.1 4	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.1 5	Федеральный портал «Российское образование»
6.3.2.1 6	Аналитическая база данных по странам и отраслям «Полпред»
6.3.2.1 7	Информационно-аналитический центр "Минерал"
6.3.2.1 8	Сетевое издание «Нефтегазовое дело» (Open journal systems)
6.3.2.1 9	Золотодобыча. Геология, горное дело, металлургия, обогащение, консалтинг

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-38	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	60 посадочных мест; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.;Экран настенный -1шт.	

6-35	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	24 посадочных места; стул преподавательский - 2 шт.; доска меловая - 1 шт.; стеллажи с геофизической аппаратурой сейсмостанция SGDSEL 1шт, бетоноскоп-1шт, геофоны-24 шт.	
------	---	---	--

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

См. приложение 2