

Метрология, стандартизация и сертификация рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Геофизики		
Учебный план	zb090303_19_ZPI19.plx Направление подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА		
Квалификация	Бакалавр		
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	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	12	12	12	12
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	88	88	88	88
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 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:	Б1.В.ДВ.10
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	Программно-аппаратный комплекс в сейсморазведке
2.2.2	Программно-аппаратный комплекс в геофизических методах исследования скважин
2.2.3	Многомерное математическое моделирование в геофизике

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-8: Способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС	
Знать:	
Уровень 1	виды средств измерений
Уровень 2	состав измерительного тракта
Уровень 3	*
Уметь:	
Уровень 1	проектировать ИИС
Уровень 2	оптимизировать состав ИИС
Уровень 3	*
Владеть:	
Уровень 1	выбора комплекта аппаратуры для измерений
Уровень 2	навыками анализа результатов измерений
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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Метрология						
1.1	Физические величины /Лек/	4	2	ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.2	Обработка результатов измерений /Лек/	4	2	ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.3	Числовые характеристики случайной величины /Пр/	4	4	ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.4	Оценка случайной погрешности измерения /Пр/	4	4	ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
1.5	Исключение грубых промахов при измерениях /Пр/	4	4	ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.6	Физические величины и их роль в познании мира /Ср/	4	84,75	ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Раздел 2. Стандартизация и сертификация						
2.1	Система сертификации в геофизике /Ср/	4	3,25	ПК-8	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-РГТРУ, 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., Посернин А. И., Мальский К. С.	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс МГРИ/Текст]: учебное пособие	М.: МГРИ-РГТРУ, 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/
6.3.2.10	Реферативная база данных по математике "zbMATH"
6.3.2.11	База данных в области нанотехнологий "Nano Database"
6.3.2.12	Международная база данных рефератов и цитирования "Scopus"
6.3.2.13	Международная научная база данных издательства "Wiley"
6.3.2.14	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
6.3.2.15	Федеральный портал «Российское образование»
6.3.2.16	Аналитическая база данных по странам и отраслям «Полпред»
6.3.2.17	Информационно-аналитический центр "Минерал"
6.3.2.18	Сетевое издание «Нефтегазовое дело» (Open journal systems)
6.3.2.19	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