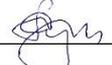


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры геофизики  
протокол № 6/1 от 14 января 2022 г.

Зав. кафедрой  / Валиуллин Р.А.

Согласовано:  
Председатель УМК физико-технического  
института

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Метрология, стандартизация, сертификация

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Дисциплина по выбору

**программа магистратуры**

Направление подготовки  
03.04.02 Физика

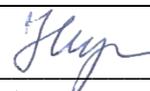
Направленность программы  
Цифровые технологии в промышленной геофизике

Квалификация  
магистр

Разработчики (составители)

Доцент, к.ф-м.н., доцент

Ведущий научный сотрудник ООО Центр  
метрологических исследований «Урал-Гео»,  
д.т.н.



Низаева И.Г.  
(подпись, Фамилия И.О.)



Лобанков В.М.  
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составители: Низаева И.Г., Лобанков В.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геофизики протокол от 14 января 2022 г. № 6/1.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p><b>ПК-6.</b> Способен управлять процессом регистрации данных наблюдения геофизического поля при геофизических исследованиях нефтегазовых скважин.</p>	<p><b>ИПК-6.1. Знает:</b>            Геофизическую аппаратуру и принципы ее работы            Достижения современной науки и техники в области скважинных геофизических исследований</p>	<p><b>Знает:</b>            основные положения метрологии, стандартизации, сертификации; принципы работы современного геофизического оборудования, измеряемые им величины, принципы и методы измерений; предъявляемые к геофизическим измерениям требования стандартов, технические условия и документы промышленной безопасности; принципы работы и условия применения, геофизического оборудования, основы технического регулирования, стандартизации и сертификации в области геофизических исследований в скважинах.</p>
		<p><b>ИПК-6.2. Умеет:</b>            Оценивать качество регистрируемых скважинных данных и ограничения геофизической аппаратуры</p>	<p><b>Умеет:</b>            оценивать погрешности измерений параметров пластов и скважин по нормированным метрологическим характеристикам скважинной геофизической аппаратуры; оценивать качество выполненной градуировки, калибровки и поверки скважинной геофизической аппаратуры; уметь оценивать погрешности измерений параметров пластов и скважин, учитывать условия применения геофизического оборудования, различие между условиями калибровки и скважинными условиями</p>
		<p><b>ИПК-6.3. Владеет:</b>            Способностью выявлять приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования скважинных геофизических</p>	<p><b>Владеет:</b>            навыками построения линейных и нелинейных функций преобразования скважинной аппаратуры алгебраическими и статистическими методами; навыками вычисления погрешностей выполненных измерений;</p>

		исследований	навыками самостоятельного выбора конкретного вида аппроксимирующих линейных и нелинейных функций с учетом типа скважинной аппаратуры навыками вычисления погрешностей выполненных измерений и оценки качества проведенных измерений
--	--	--------------	--

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» относится к дисциплинам по выбору части учебного плана по направлению подготовки 03.04.02 Физика, направленность программы «Цифровые технологии в промышленной геофизике», формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Целью изучения дисциплины является изучение метрологических основ геофизических измерений и системы обеспечения единства и требуемой точности измерений, ознакомление с основами технического регулирования, стандартизации в геофизике и сертификации геофизической продукции.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

**4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.**

## Критерии оценивания экзамена

Код и формулировка компетенции **ПК-6:**

- способен управлять процессом регистрации данных наблюдения геофизического поля при геофизических исследованиях нефтегазовых скважин.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 (Не удовл.)	3 (Удовл.)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
<p><b>ИПК-6.1. Знает:</b> Геофизическую аппаратуру и принципы ее работы Достижения современной науки и техники в области скважинных геофизических исследований</p>	<p><b>Знает:</b> основные положения метрологии, стандартизации, сертификации; принципы работы современного геофизического оборудования, измеряемые им величины, принципы и методы измерений; предъявляемые к геофизическим измерениям требования стандартов, технические условия и документы промышленной безопасности; принципы работы и условия применения, геофизического оборудования, основы технического регулирования, стандартизации и сертификации в области геофизических исследований в скважинах.</p>	Показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное знание результатов обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах	Показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине
<p><b>ИПК-6.2. Умеет:</b> Оценивать качество регистрируемых скважинных данных и ограничения геофизической аппаратуры</p>	<p><b>Умеет:</b> оценивать погрешности измерений параметров пластов и скважин по нормированным метрологическим характеристикам скважинной геофизической аппаратуры; оценивать качество выполненной градуировки, калибровки и поверки скважинной геофизической аппаратуры; уметь оценивать погрешности измерений параметров пластов и скважин, учитывать условия применения геофизического оборудования, различие между условиями калибровки и скважинными условиями</p>	Показывает полное неумение или фрагментарное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки	Показывает умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине
<p><b>ИПК-6.3. Владеет:</b> Способностью выявлять приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования скважинных геофизических исследований</p>	<p><b>Владеет:</b> навыками построения линейных и нелинейных функций преобразования скважинной аппаратуры алгебраическими и статистическими методами; навыками вычисления погрешностей выполненных измерений; навыками самостоятельного выбора конкретного вида аппроксимирующих линейных и нелинейных функций с учетом типа скважинной аппаратуры навыками вычисления погрешностей выполненных измерений и оценки качества проведенных измерений</p>	Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное владение результатами обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки	Показывает владение результатами обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине

Критериями оценивания являются совокупные результаты текущего и итогового контроля. Оценочные средства текущего и итогового контроля оцениваются по пятибалльной шкале.

Шкалы оценивания:

«Отлично» - практические и контрольные работы выполнены на оценку «4» и выше, экзамен сдан на оценку «5».

«Хорошо» - практические и контрольные работы выполнены на оценку «4» и выше, экзамен сдан на оценку «4».

«Удовлетворительно» - практические и контрольные работы выполнены на оценку «3» и выше, экзамен сдан на оценку «3».

«Не удовлетворительно» - практические и контрольные работы выполнены на оценку «3» и ниже, экзамен сдан на оценку «2».

### Критерии оценивания реферата

Код и формулировка компетенции **ПК-6:**

- способен управлять процессом регистрации данных наблюдения геофизического поля при геофизических исследованиях нефтегазовых скважин.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
<b>ИПК-6.1. Знает:</b> Геофизическую аппаратуру и принципы ее работы Достижения современной науки и техники в области скважинных геофизических исследований	<b>Знает:</b> основные положения метрологии, стандартизации, сертификации; принципы работы современного геофизического оборудования, измеряемые им величины, принципы и методы измерений; предъявляемые к геофизическим измерениям требования стандартов, технические условия и документы промышленной безопасности; принципы работы и условия применения, геофизического оборудования, основы технического регулирования, стандартизации и сертификации в области геофизических исследований в скважинах.	Показал неуверенное знание результатов обучения при написании и защите реферата, допустил существенные ошибки в ответах	Показал уверенное знание результатов обучения при написании и защите реферата

### Шкала оценивания для реферата:

Оценка «зачтено» выставляется, если магистрант владеет материалом по теме реферата и демонстрируют понимание сути рассматриваемых методов и понятий; демонстрирует знание функциональных возможностей и терминологии. Магистрант без затруднений ответил на дополнительные вопросы по тематике реферата.

Оценка «не зачтено» выставляется, если магистрант не в полной мере владеет материалом по теме реферата, имеются трудности в понимании физической сути рассматриваемых методов и понятий, пробелы в знаниях функциональных возможностей и терминологии. Магистрант с затруднениями ответил на дополнительные вопросы по тематике реферата.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
<p><b>ИПК-6.1. Знает:</b>            Геофизическую аппаратуру и принципы ее работы            Достижения современной науки и техники в области скважинных геофизических исследований</p>	<p><b>Знает:</b>            основные положения метрологии, стандартизации, сертификации;            принципы работы современного геофизического оборудования, измеряемые им величины, принципы и методы измерений;            предъявляемые к геофизическим измерениям требования стандартов, технические условия и документы промышленной безопасности;            принципы работы и условия применения, геофизического оборудования, основы технического регулирования, стандартизации и сертификации в области геофизических исследований в скважинах.</p>	<p>Практическая работа            Контрольная работа            Экзамен</p>
<p><b>ИПК-6.2. Умеет:</b>            Оценивать качество регистрируемых скважинных данных и ограничения геофизической аппаратуры</p>	<p><b>Умеет:</b>            оценивать погрешности измерений параметров пластов и скважин по нормированным метрологическим характеристикам скважинной геофизической аппаратуры;            оценивать качество выполненной градуировки, калибровки и поверки скважинной геофизической аппаратуры; уметь оценивать погрешности измерений параметров пластов и скважин, учитывать условия применения геофизического оборудования, различие между условиями калибровки и скважинными условиями</p>	<p>Практическая работа            Контрольная работа            Экзамен</p>
<p><b>ИПК-6.3. Владеет:</b>            Способностью выявлять приоритетные направления в области геофизических исследований для планирования скважинных геофизических исследований</p>	<p><b>Владеет:</b>            навыками построения линейных и нелинейных функций преобразования скважинной аппаратуры алгебраическими и статистическими методами; навыками вычисления погрешностей выполненных измерений;            навыками самостоятельного выбора конкретного вида аппроксимирующих линейных и нелинейных функций с учетом типа скважинной аппаратуры            навыками вычисления погрешностей выполненных измерений и оценки качества проведенных измерений</p>	<p>Практическая работа            Контрольная работа            Экзамен</p>

## Оценочные средства для экзамена

**Пример экзаменационного билета**  
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИЕО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра геофизики

Программа магистратуры 03.04.02 Физика  
Направленность программы «Цифровые технологии в промышленной геофизике»

Экзамен по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация»  
Экзаменационный билет №1

1. Основные аспекты «измерительного процесса»
2. Построение функции влияния температуры на поправку к показаниям средства измерений?

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой геофизики  
д.т.н., профессор

Р.А. Валиуллин

### Примеры вопросов на экзамен

3. Как формулируется понятие «физическая величина»?
4. Какие определения понятия «измерение» Вы знаете?
5. Каковы основные постулаты метрологии?
6. Какие параметры входят в «основное уравнение измерений»?
7. Каковы основные аспекты «измерительного процесса»?
8. Как строится функция влияния температуры на поправку к показаниям средства измерений?
9. Какими показателями оценивается качество и достоверность поверки?
10. Почему понадобилась Международная система единиц SI?
11. Что принято за единицу длины, названную «метр», через скорость света?
12. Как соотносятся Кельвин и градус Цельсия.

### Критерии оценивания ответа на экзамене:

- **5 баллов** выставляется магистранту, если он дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Магистрант без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **4 балла** выставляется магистранту, если он раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **3 балла** выставляется магистранту, если при ответе на теоретические вопросы им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **2 балла** выставляется магистранту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний на практике. Магистрант не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### Задания для контрольных работ

#### Описание контрольных работ:

Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов. Тематика контрольных работ: Современное геофизическое оборудование и измеряемые им величины, основы метрологии в области геофизических исследований в скважинах. Время выполнения – 45 минут.

#### Пример варианта контрольной работы №1:

1. Какая деятельность называется метрологической?
2. В чем отличие основной погрешности от дополнительной?

#### Пример варианта контрольной работы №2:

1. Как строится параболическая градуировочная характеристика статистическим способом?
2. Какие операции выполняют при калибровке средств измерений?

### Описание методики оценивания контрольных работ:

- **5 баллов** выставляется магистранту, если он дал развернутые ответы на теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов;

- **4 балла** выставляется магистранту, если он дал достаточно полные ответы на теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, однако допущены неточности в определениях;

- **3 балла** выставляется магистранту, если при ответе на теоретический вопрос им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов;

- **2 балла** выставляется магистранту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании терминологии, основных понятий и методов.

### Задания для практических работ

#### Описание практической работы №1:

Определить геологические запасы нефти объемным методом по результатам прямых и косвенных измерений следующих исходных данных: площадь залежи, средняя эффективная мощность пласта, плотность нефти в пластовых условиях, коэффициент общей пористости, коэффициент нефтенасыщенности.

#### Пример варианта практической работы №1:

Определить геологические запасы нефти объемным методом по результатам прямых и косвенных измерений следующих исходных данных:

Площадь залежи =  $(81 \pm 12)$  км<sup>2</sup>;

Средняя эффективная мощность пласта =  $(11.1 \pm 0.5)$  м;

Плотность нефти в пластовых условиях =  $(895 \pm 20)$  кг/м<sup>3</sup>;

Коэффициент общей пористости =  $(0.16 \pm 0.02)$

Коэффициент нефтенасыщенности =  $(0.82 \pm 0.12)$

## Описание методики оценивания практической работы №1:

- **5 баллов** выставляется магистранту, если он описал измеряемую величину, принцип и метод измерений, подробно описал расчет оценки погрешности измеренной массы нефти в относительной форме с последующим преобразованием в абсолютную форму, предоставил результат измерения с указанием измеренного значения, абсолютной погрешности при вероятности 0.95.

- **4 балла** выставляется магистранту, если он описал измеряемую величину, принцип и метод измерений, описал расчет оценки погрешности измеренной массы нефти в относительной форме, но предоставил результат измерения без указания абсолютной погрешности и вероятности.

- **3 балла** выставляется магистранту, если он описал измеряемую величину, принцип и метод измерений, но допустил ошибки при расчете относительной и абсолютной погрешности измерений.

- **2 балла** выставляется магистранту, если он допустил существенные ошибки при расчете запасов массы нефти, относительной и абсолютной погрешности измерений.

### Описание практической работы №2:

Определение коэффициента калибровочной функции геофизического прибора статистическим или алгебраическим методом, используя таблицы, состоящие из пар данных: показания прибора – выходной сигнал.

### Пример варианта практической работы №2:

Определение коэффициента линейной калибровочной функции канала интегрального гамма каротажа статистическим методом, используя следующие пары данных:

Наименование входной и выходной величины	Единица	1	2	3	4	5
Показания эталонного дозиметра	мкР/ч	$0,0 \pm 0,5$	$5,0 \pm 0,25$	$10,0 \pm 0,5$	$15,0 \pm 0,8$	$20,0 \pm 1,0$
Выходной сигнал, частота	Гц	0,0	55	111	152	208

## Описание методики оценивания практической работы №2:

- **5 баллов** выставляется магистранту, если он описал измеряемую величину, принцип и метод измерений, подробно описал вывод формулы для вычисления коэффициентов калибровочной функции (КФ), подробно описал расчеты КФ, обосновал и рассчитал погрешность прибора с построенной КФ при вероятности, близкой к 1.

- **4 балла** выставляется магистранту, если он описал измеряемую величину, принцип и метод измерений, подробно описал вывод формулы для вычисления коэффициентов калибровочной функции (КФ), подробно описал расчеты КФ, обосновал и рассчитал погрешность прибора с построенной КФ при вероятности, близкой к 1, но допустил небольшие ошибки при расчете коэффициентов КФ или погрешности прибора.

- **3 балла** выставляется магистранту, если он описал измеряемую величину, принцип и метод измерений, но не описал вывод формулы для вычисления коэффициентов калибровочной функции (КФ) или расчеты КФ, при этом при расчете коэффициентов КФ и погрешности прибора допущены ошибки.

- **2 балла** выставляется магистранту, если он не описал принцип и метод измерений, расчет коэффициентов КФ и погрешности прибора не выполнен или выполнен с существенными ошибками.

## Тематика рефератов

1. Международная система единиц SI
2. Эталоны единиц физических величин
3. Единицы измерения температуры в физике
4. Метрологическое обеспечение единства измерений
5. Метрологическая служба геофизического предприятия
6. Росстандарт, Центры стандартизации и метрологии, метрологические службы геофизического предприятия и их взаимосвязь
7. Модели типовой структуры пласта
8. Интерпретация результатов геофизических измерений
9. Эталоны электрических параметров пласта
10. Эталоны акустических параметров пласта
11. Эталоны пористости и плотности пласта
12. Роль измерений в науках о Земле
13. Национальные стандарты, используемые в геофизике
14. Сертификация геофизической продукции

### Критерии оценивания для реферата:

Оценка «зачтено» выставляется, если студент владеет теоретическим материалом по теме реферата и демонстрируют понимание сути рассматриваемых методов и понятий; демонстрирует знание функциональных возможностей терминологии. Студент без затруднений ответил на дополнительные вопросы по тематике реферата.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по теме реферата, имеются трудности в понимании физической сути рассматриваемых методов и понятий, пробелы в знаниях функциональных возможностей и терминологии. Студент с затруднениями ответил на дополнительные вопросы по тематике реферата.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: программа для студентов всех специальностей и направлений / Башкирский государственный университет; сост. Н.Т. Сулейманов. – Уфа, 2011. – Электрон. версия печ. публикации. – <URL: [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Suleymanov\\_sost\\_Metrologija\\_standartizacija\\_sertifikacija\\_progr\\_2011.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Suleymanov_sost_Metrologija_standartizacija_sertifikacija_progr_2011.pdf)>.

#### Дополнительная литература:

2. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебник / под ред. В. В. Алексева. — 3-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2010. – Электрон. версия печ. публикации. –<URL: [https://elib.bashedu.ru/dl/read/Alekseev\\_red\\_Metrologija\\_u\\_Akademija\\_2010.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Alekseev_red_Metrologija_u_Akademija_2010.pdf)>.
3. Голуб, О.В. Стандартизация, метрология и сертификация: учебное пособие / О.В. Голуб, И.В. Сурков, В.М. Позняковский. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. - 335 с.: табл., схем. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-379-00688-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452>.

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### А) Ресурсы Интернет

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. – Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система. Университетская библиотека онлайн. – Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства. Лань. – Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

5. <http://www.geofiziki.ru>

6. <http://geo.web.ru>

7. <http://www.geokniga.org>

### Б) Программное обеспечение

1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор от 17.06.2013 г. № 104 Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.

2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор от 12.11.2014 г. № 114. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.

3. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (позволяющего проводить компьютерное тестирование, онлайн-курсы). Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 216</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 216</p> <p>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 216</p> <p>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 216</p>	<p><b>Аудитория № 216</b> Оборудование: 1. Проектор Epson EB-W06. – 1 шт. 2. Моноблок Dell Core (TM) i3-4150T 3.00GHz. – 1 шт. 3. Учебная специализированная мебель, доска, экран.</p> <p><b>Читальный зал № 2</b> Оборудование: 1. Учебный и научный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД. 2. ПК (моноблок). – 8 шт. 3. Количество посадочных мест – 80 шт.</p>	<p><b>Лицензионное программное обеспечение:</b></p> <p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор от 17.06.2013 г. № 104 Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор от 12.11.2014 г. № 114. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</p> <p><b>Лицензионное программное обеспечение, позволяющее</b></p>

<p><b>5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации:</b>          читальный зал №2, аудитория № 528а</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 528а</b></p> <p>Оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Графическая станция DEPO Race G535. – 10 шт.</li> <li>2. Монитор ViewSonic VA2248-LED. – 10 шт.</li> <li>3. Проектор Acer P1350W. – 1 шт.</li> <li>4. Экран Screen Media Economy. – 1 шт.</li> <li>5. Интерактивная доска Proptimax OP78-10-4 3М. – 1 шт.</li> <li>6. Флипчарт доска белая/60*90. – 1 шт.</li> <li>7. Коммутатор D-Link DGS-1100-16. – 1 шт.</li> <li>8. Учебная специализированная мебель.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>проводить компьютерное тестирование:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система централизованного тестирования Moodle. Лицензия <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a></li> </ol>
--	--	---

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Метрология, стандартизация, сертификация на 2 семестр  
Форма обучения очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3 / 108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	31.7
лекций	10
практических / семинарских	20
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.7
из них, предусмотренные на написание реферата	0.5
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	49.3
из них, предусмотренные на написание реферата	4
Учебных часов на подготовку к экзамену	27

Форма контроля:  
Экзамен 2 семестр  
Реферат 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Модуль 1. Измерения физических величин</b>							
1.	Наука об измерениях, измерительный процесс, классификация измерений. Неопределенность и погрешность измерений, поправки, классификация погрешностей, модели погрешностей измерений	1	2		6	Функции распределения случайной составляющей погрешности измерений	Практическая работа Контрольная работа
2.	Средства измерений, нормируемые метрологические характеристики.	2	4		8	Сходимость и воспроизводимость измерений	Практическая работа Контрольная работа
3.	Градуировка, калибровка и поверка средств измерений: градуировка средств измерений; калибровка средств измерений по погрешности; поверка средств измерений по погрешности; качество и достоверность поверки средств измерений.	2	4		8	Изучение метрологических понятий, используемых в англоязычной литературе	Практическая работа Контрольная работа
<b>Модуль 2. Геофизические измерения</b>							
4.	Неоднородные среды и измеряемые параметры пластов и скважин, кажущиеся значения: особенности скважинных измерений; геофизические измерения и интерпретация их результатов.	1	2		8	Изучение эталонов параметров пластов	Практическая работа Контрольная работа
5.	Эталоны единиц физических величин: моделирование измерений с участием эталонов; воспроизведение единиц физических величин; эталоны основных единиц; передача единиц величин средствами измерений.	2	4		8	Изучение особенностей и технических характеристик эталонов основных единиц системы SI.	Практическая работа Контрольная работа
6.	Методические и инструментальные погрешности. Единство геофизических измерений: методические погрешности геофизических измерений; инструментальные погрешности геофизических измерений; эталоны для скважинной аппаратуры; обеспечение единства геофизических измерений; роль измерений в науках о Земле	2	4		7.3	Интерпретация результатов скважинных измерений параметров пластов. Стандартизация и сертификация в геофизике.	Практическая работа Контрольная работа
	Реферат				4		
	<b>Всего часов:</b>	<b>10</b>	<b>20</b>		<b>49.3</b>		