

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры «Цифровые технологии
в петрофизике»
протокол № 6 от «20» апреля 2020 г.

Согласовано:
Председатель УМК Физико-технического
института

И.о. зав. кафедрой  Низаева И.Г.

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Метрология, стандартизация, сертификация



Дисциплина по выбору

Программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки:
Цифровые технологии в петрофизике

Квалификация
Магистр

<p>Разработчики (составители) <u>доцент, к.ф-м.н., доцент</u></p> <p><u>Ведущий научный сотрудник ООО Центр метрологических исследований «Урал-Гео», д.т.н.</u></p>	<p> / <u>Низаева И.Г.</u> (подпись, Фамилия И.О.)</p> <p> / <u>Лобанков В.М.</u> (подпись, Фамилия И.О.)</p>
---	---


Для приема: 2020 г.

Уфа 2020

Составитель/составители: Низаева И.Г., Лобанков В.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике», протокол от 20 апреля 2020 г. №6

И.о. заведующего кафедрой

 / Низаева И.Г./

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

И.о. заведующего кафедрой

_____ / Низаева И.Г./

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

И.о. заведующего кафедрой

_____ / Низаева И.Г./

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

И.о. заведующего кафедрой

_____ / Низаева И.Г./

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

И.о. заведующего кафедрой

_____ / Низаева И.Г./

Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
4.2	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	10
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	14
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
	Приложение №1	16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ОПК-4: способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач.

ПК-4: способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач.

ПК-5: способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры.

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать принципы работы современного геофизического оборудования, измеряемые им величины, принципы и методы измерений; знать основы общей метрологии, определения понятий «физическая величина», «измерения», «погрешность измерений», основные единицы системы SI; знать основы метрологии геофизических измерений	ПК-5	
	Знать основы общей метрологии, определения понятий «физическая величина», «измерения», «погрешность измерений», «поверка» и «калибровка» скважинной аппаратуры, основные единицы системы SI; знать основы метрологии геофизических измерений; основы технического регулирования, стандартизации и сертификации в области геофизических исследований в скважинах	ПК-4	
	Знать принципы работы современного геофизического оборудования, измеряемые им величины, принципы и методы измерений; знать роль геофизического оборудования, метрологической деятельности в информативности и достоверности полевых данных. Знать принципы работы и условия применения, геофизического оборудования,	ОПК-4	

	основы технического регулирования, стандартизации и сертификации в области геофизических исследований в скважинах.		
Умения	Уметь эксплуатировать современное геофизическое оборудование путем правильного выполнения калибровки и поверки скважинной геофизической аппаратуры, адекватной оценки погрешности измерений параметров пластов и скважин.	ПК-5	
	Уметь выполнять градуировку, калибровку и поверку скважинной геофизической аппаратуры; уметь оценивать погрешности измерений параметров пластов и скважин по нормированным метрологическим характеристикам скважинной геофизической аппаратуры	ПК-4	
	Уметь 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	ОПК-4	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками построения линейных и нелинейных функций преобразования скважинной аппаратуры алгебраическими и статистическими методами; навыками вычисления погрешностей выполненных измерений	ПК-5	
	Владеть навыками проведения последовательности работ и операций с целью построения линейных и нелинейных калибровочных функций скважинной аппаратуры алгебраическими и статистическими методами; навыками вычисления погрешностей выполненных измерений	ПК-4	

	Владеть 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	ОПК-4	
--	--	-------	--

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 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.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплины «Физические основы геофизических методов исследования скважин».

Освоение компетенций дисциплины необходимо для изучения дисциплины «Геофизические методы подсчета запасов» и для написания выпускной квалификационной работы.

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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции **ОПК-4**: способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (знания)	Знать принципы работы современного геофизического оборудования, измеряемые им величины, принципы и методы измерений; знать	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются

	роль геофизического оборудования, метрологической деятельности в информативности и достоверности полевых данных. Знать принципы работы и условия применения, геофизического оборудования, основы технического регулирования, стандартизации и сертификации в области геофизических исследований в скважинах.	значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
Второй этап (умения)	Уметь 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	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки
Третий этап (владение навыками)	Владеть 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	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки

Код и формулировка компетенции **ПК-4:** способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач.

Этап	Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения
------	-------------	--

(уровень) освоения компетенции	результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (знания)	Знать основы общей метрологии, определения понятий «физическая величина», «измерения», «погрешность измерений», «поверка» и «калибровка» скважинной аппаратуры, основные единицы системы SI; знать основы метрологии геофизических измерений; основы технического регулирования, стандартизации и сертификации в области геофизических исследований в скважинах	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
Второй этап (умения)	Уметь выполнять градуировку, калибровку и поверку скважинной геофизической аппаратуры; уметь оценивать погрешности измерений параметров пластов и скважин по нормированным метрологическим характеристикам скважинной геофизической аппаратуры	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки
Третий этап (владение навыками)	Владеть навыками проведения последовательности работ и операций с целью построения линейных и нелинейных калибровочных функций скважинной аппаратуры алгебраическими и статистическими методами; навыками вычисления	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки

	погрешностей выполненных измерений		
--	---------------------------------------	--	--

Код и формулировка компетенции **ПК-5**: способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (знания)	Знать принципы работы современного геофизического оборудования, измеряемые им величины, принципы и методы измерений; знать основы общей метрологии, определения понятий «физическая величина», «измерения», «погрешность измерений», основные единицы системы SI; знать основы метрологии геофизических измерений	Имеет отрывочное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Имеет целостное представление об изучаемых процессах и явлениях, рассматриваемых методах и понятиях, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
Второй этап (умения)	Уметь эксплуатировать современное геофизическое оборудование путем правильного выполнения калибровки и поверки скважинной геофизической аппаратуры, адекватной оценки погрешности измерений параметров пластов и скважин.	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки
Третий этап (владение навыками)	Владеть навыками построения линейных и нелинейных функций преобразования скважинной аппаратуры алгебраическими и статистическими методами; навыками вычисления погрешностей выполненных измерений	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки

Критериями оценивания являются совокупные результаты текущего контроля (контрольных и практических работ) и зачета. Оценочные средства текущего и итогового контроля оцениваются по пятибалльной шкале.

Шкалы оценивания:

«Зачтено» - обе практические работы выполнены на оценку «4» и выше, обе контрольные работы выполнены на оценку «3» и выше, зачет сдан на оценку «4» и выше.

«Не зачтено» - одна из практических работ выполнена на оценку «3» или ниже, одна из контрольных работ выполнена на оценку «2», зачет сдан на оценку «3» или ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения		Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать принципы работы современного геофизического оборудования, измеряемые им величины, принципы и методы измерений; знать основы общей метрологии, определения понятий «физическая величина», «измерения», «погрешность измерений», основные единицы системы SI; знать основы метрологии геофизических измерений	ПК-5	Контрольная работа Практическая работа Зачет
	Знать основы общей метрологии, определения понятий «физическая величина», «измерения», «погрешность измерений», «поверка» и «калибровка» скважинной аппаратуры, основные единицы системы SI; знать основы метрологии геофизических измерений; основы технического регулирования, стандартизации и сертификации в области геофизических исследований в скважинах	ПК-4	Контрольная работа Практическая работа Зачет
	Знать принципы работы современного геофизического оборудования, измеряемые им величины, принципы и методы измерений; знать роль геофизического оборудования, метрологической деятельности в информативности и достоверности полевых данных. Знать принципы работы и условия применения, геофизического оборудования, основы технического регулирования, стандартизации и сертификации в области геофизических исследований в скважинах.	ОПК-4	Контрольная работа Практическая работа Зачет
2-й этап Умения	Уметь эксплуатировать современное геофизическое оборудование путем правильного выполнения калибровки и поверки скважинной геофизической	ПК-5	Практическая работа

	аппаратуры, адекватной оценки погрешности измерений параметров пластов и скважин.		
	Уметь выполнять градуировку, калибровку и поверку скважинной геофизической аппаратуры; уметь оценивать погрешности измерений параметров пластов и скважин по нормированным метрологическим характеристикам скважинной геофизической аппаратуры	ПК-4	Практическая работа
	Уметь 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	ОПК-4	Практическая работа
3-й этап Владеть навыками	Владеть навыками построения линейных и нелинейных функций преобразования скважинной аппаратуры алгебраическими и статистическими методами; навыками вычисления погрешностей выполненных измерений	ПК-5	Практическая работа
	Владеть навыками проведения последовательности работ и операций с целью построения линейных и нелинейных калибровочных функций скважинной аппаратуры алгебраическими и статистическими методами; навыками вычисления погрешностей выполненных измерений	ПК-4	Практическая работа
	Владеть 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	ОПК-4	Практическая работа

Оценочные средства для зачета

Описание проведения зачета

Зачет проводится в устной форме. При проведении зачета студенту задается несколько теоретических вопросов, по результатам ответов на которые производится оценка знаний, характеризующих освоение компетенций дисциплины.

Примеры вопросов для зачета

1. Как формулируется понятие «физическая величина»?
2. Какие определения понятия «измерение» Вы знаете?
3. Каковы основные постулаты метрологии?
4. Какие параметры входят в «основное уравнение измерений»?

5. Каковы основные аспекты «измерительного процесса»?
6. Как строится функция влияния температуры на поправку к показаниям средства измерений?
7. Какими показателями оценивается качество и достоверность поверки?
8. Почему понадобилась Международная система единиц SI?
9. Что принято за единицу длины, названную «метр», через скорость света?
10. Как соотносятся Кельвин и градус Цельсия

Критерии оценивания ответа на зачете:

Ответы на зачете оцениваются по пятибалльной шкале.

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал развернутые ответы на теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов;
- 4 балла выставляется студенту, если студент дал достаточно полные ответы на теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, однако допущены неточности в определениях;
- 3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретический вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов;
- 2 балла выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании терминологии, основных понятий и методов.

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. Контрольная работа оценивается по пятибалльной шкале.

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 студенту, если студент дал развернутые ответы на теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов;
- 4 балла выставляется студенту, если студент дал достаточно полные ответы на теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, однако допущены неточности в определениях;
- 3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретический вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов;
- 2 балла выставляется студенту, 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. Практическая работа оценивается по пятибалльной шкале.

Пример варианта практической работы №1:

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

Площадь залежи = (81 ± 12) км²;

Средняя эффективная мощность пласта = (11.1 ± 0.5) м;

Плотность нефти в пластовых условиях = (895 ± 20) кг/м³;

Коэффициент общей пористости = (0.16 ± 0.02)

Коэффициент нефтенасыщенности = (0.82 ± 0.12)

Описание методики оценивания практической работы:

- 5 баллов выставляется студенту, если студент 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 студенту, если студент 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 студенту, если студент описал измеряемую величину, принцип и метод измерений, но допустил ошибки при расчете относительной и абсолютной погрешности измерений.
- 2 балла выставляется студенту, если студент 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. Практическая работа оценивается по пятибалльной шкале.

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:

- 5 баллов выставляется студенту если студент 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 студенту если студент 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 студенту, если студент 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 студенту, если студент не описал принцип и метод измерений, расчет коэффициентов КФ и погрешности прибора не выполнен или выполнен с существенными ошибками.

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_serifikacija_pr_ogr_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>.
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

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. Гражданско-правовой договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии –бессрочно.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian, Гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии –бессрочно.

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №216 (физмат корпус-учебное)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал №2 (физмат корпус-учебное), аудитория № 528а (физмат корпус-учебное).</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория 216</p> <p>1.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI, – 1шт.</p> <p>2.Ноутбук Asus (TP300LD)(FHD/Touch)i7 4510U(2.0)/8192/SSD, – 1шт.</p> <p>3.Учебная специализированная мебель, доска, экран.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал №2</p> <p>1.Учебная специализированная мебель.</p> <p>2.Учебно-наглядные пособия.</p> <p>3.Стенд по пожарной безопасности.</p> <p>4.Моноблоки стационарные – 5 шт,</p> <p>5.Принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория 528а</p> <p>1. Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10 шт.</p> <p>2. Доска магнитно маркерная -1 шт.</p> <p>3. Проектор ACER P1201B-1 шт.</p> <p>4. Экран ScreenMedia Ecomoty-1 шт.</p> <p>5. Стол компьютерный 1000*500*750-1 шт.</p> <p>6. Учебная специализированная мебель.</p>	<p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии –бессрочно</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian, Договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии –бессрочно</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Метрология, стандартизация, сертификация на 3 семестр
(наименование дисциплины)

Очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	18.2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:
зачет 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	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	9
Модуль 1. Измерения физических величин								
1.	Наука об измерениях, измерительный процесс, классификация измерений. Неопределенность и погрешность измерений, поправки, классификация погрешностей, модели погрешностей измерений	2			9	[1-3]	Функции распределения случайной составляющей погрешности измерений	Практическая работа
2.	Средства измерений, нормируемые метрологические характеристики.	2			9	[1-3]	Сходимость и воспроизводимость измерений	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			9	[1-3]	Изучение метрологических понятий, используемых в англоязычной литературе	Контрольная работа
Модуль 2. Геофизические измерения								
4.	Неоднородные среды и измеряемые параметры пластов и скважин, кажущиеся значения: особенности скважинных измерений; геофизические	4			9	[1-3]	Изучение эталонов параметров пластов	Контрольная работа

	измерения и интерпретация их результатов.							
5.	Эталоны единиц физических величин: моделирование измерений с участием эталонов; воспроизведение единиц физических величин; эталоны основных единиц; передача единиц величин средствам измерений.	4			9	[1-3]	Изучение особенностей и технических характеристик эталонов основных единиц системы SI.	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	4			8.8	[1-3]	Интерпретация результатов скважинных измерений параметров пластов. Стандартизация и сертификация в геофизике:	Практическая Работа
	Всего часов:	18			53.8			

