

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры
«Цифровые технологии в петрофизике»
протокол № 5 от 15 января 2021 г.
И.о. зав. кафедрой Ильин / Низаева И.Г.

Согласовано:
Председатель УМК физико-технического
института
Балапанов / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Физические основы геофизических методов исследования скважин

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа магистратуры

Направление подготовки
05.04.01 Геология

Направленность программы
Цифровые технологии в петрофизике

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, канд. техн. наук, доцент</u>	<u>Вахитова</u> / Вахитова Г.Р.
--	---------------------------------

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель: Вахитова Г.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике» протокол № 5 от 15 января 2021 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике», протокол № 15 от 29 июня 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой _____ / Низаева И.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике», протокол № __ от «__» ____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике», протокол № __ от «__» ____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике», 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 ¹ (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<i>ПК-1. Способен управлять процессом обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.</i>	ИПК-1.1. Знает: Методики обработки и интерпретации методов геофизических исследований скважин Информационные технологии в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных Достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных	Знает методики обработки и интерпретации методов геофизических исследований скважин в специализированных программных комплексах; информационные технологии в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации геофизических данных
		ИПК-1.2. Умеет: Формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач	Умеет формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации данных ГИС с учетом конкретных геологических особенностей объекта и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач
		ИПК-1.3. Владеет: Способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта	Способен оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта, полностью исходных данных ГИС и результатов анализов керна

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы геофизических методов исследования скважин» относится к части учебного плана по направлению подготовки 05.04.01 Геология, направленность программы «Цифровые технологии в петрофизике», формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

¹ Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

Целью учебной дисциплины является обеспечить подготовку магистранта в области геофизических измерений естественных и искусственных электрических полей в не обсаженной, металлической колонной, скважине и использования результатов этих измерений для решения задач нефтепромысловой геологии. В процессе освоения данной дисциплины студент приобретает понимание физических основ геофизических измерений, физическую природу образования электрических аномалий сопротивления и проводимости, влияния на эти аномалии различных факторов.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения дисциплин: «Цифровые методы подсчета запасов», «Геофизические методы контроля за разработкой месторождений».

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.

Код и формулировка компетенции **ПК-1:**

- способен управлять процессом обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИПК-1.1. Знает: Методики обработки и интерпретации методов геофизических исследований скважин Информационные технологии в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных Достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных	Знает методики обработки и интерпретации методов геофизических исследований скважин в специализированных программных комплексах; информационные технологии в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации	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 результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине

	геофизических данных				
ИПК-1.2. Умеет: Формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач	Умеет формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации данных ГИС с учетом конкретных особенностей объекта и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач	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 результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине
ИПК-1.3. Владеет: Способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта	Способен оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта, полностью исходных данных ГИС и результатов анализов керна	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 результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное умение выполнять результаты 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» - контрольная работа и тесты выполнены на оценку «4» и выше, сданы все самостоятельные работы, экзамен сдан на оценку «5».

«Хорошо» - контрольная работа и тесты выполнены на оценку «4» и выше, сданы все самостоятельные работы, экзамен сдан на оценку «4».

«Удовлетворительно» - контрольная работа и тесты выполнены на оценку «3» и выше, сдана половина всех самостоятельных работ, экзамен сдан на оценку «3».

«Не удовлетворительно» - контрольная работа и тесты выполнены на оценку «3» и ниже, сдана одна самостоятельная работа, экзамен сдан на оценку «2».

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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК-1.1. Знает: Методики обработки и интерпретации методов геофизических исследований скважин Информационные технологии в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных Достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных	Знает методики обработки и интерпретации методов ГИС в специализированных программных комплексах; информационные технологии и алгоритмы в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных; достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации геофизических данных	Самостоятельная работа
ИПК-1.2. Умеет: Формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на заданном геологическом объекте и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач	Умеет формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации данных ГИС с учетом конкретных геологических особенностей объекта и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач	Самостоятельная работа Практическая работа
ИПК-1.3. Владеет: Способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта	Способен оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта, полностью исходных данных ГИС и результатов анализов керна	Самостоятельная работа Практическая работа

Оценочные средства

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов.

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

1. История развития методов ГИС. Общие сведения о горных породах. Коллекторские свойства нефтяных и газовых пластов
2. Метод самопроизвольной поляризации. Потенциалы ПС в скважине. Причины возникновения потенциалов ПС. Задачи, решаемые методом ПС. Форма диаграмм ПС. Измерение ПС в скважине.
3. Удельное электрическое сопротивление осадочных пород. УЭС водных растворов солей и чистых неглинистых пород. УЭС песчано-глинистых и нефтегазоносных пород.
4. Поле точечного источника постоянного электрического тока в однородной и изотропной среде. Распределение электрического тока в Земле в простейших геологических условиях. Связь между кажущимся и истинным сопротивлением среды.
5. Метод кажущегося сопротивления. Картаж обычными зондами КС. Типы обычных

зондов КС. Принцип взаимности.

6. Построение кривых КС для однородных и изотропных полупространств: градиент зонды, потенциал зонды. Три однородные и изотропные среды конечного сопротивления с плоско-параллельными границами раздела (поласты высокого сопротивления: градиент зонды, потенциал зонды. Характерные значения КС. Выделение границ пластов по кривым КС.

7. Метод микрозондов. Резистивиметрия.

8. Боковое каротажное зондирование. Палетки БКЗ. Обработка материалов БКЗ.

9. Физические основы бокового каротажа. Трехэлектродный зонд БК. Семиэлектродный зонд БК. Кривые эффективного сопротивления. Метод микрозондов с автоматической фокусировкой тока

10. Физические основы индукционного метода. Зонды индукционного метода.

11. Комплексная интерпретация при решении практических задач. Геологическое истолкование результатов.

Пример экзаменационного билета:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический институт
Кафедра «Цифровые технологии в петрофизике»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Физические основы геофизических методов исследования скважин»

Направление 05.04.01 Геология

Профиль «Цифровые технологии в петрофизике»

1. Общие сведения о горных породах. Коллекторские свойства нефтяных и газовых пластов.
2. Определить тип зонда и нарисовать расположение электродов: М 2 А 0.5 В.

«Утверждаю»

И.о. заведующего кафедрой

Низаева И.Г.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

За ответы на вопросы билета выставляется:

- **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.

Письменный тест

Описание теста:

Содержит задания для текущего контроля усвоения материала. Тест рассчитан на 60 минут, состоит из 20 заданий. Каждое задание представляет собой вопрос теоретического или практического характера с тремя вариантами ответов.

Примеры вопросов теста:

Для чего применяют результаты измерений микросканера сопротивления?

- а) оценка сопротивления пласта
- б) определение наличия трещин в горной породе
- в) оценка размера зоны проникновения

Описание методики оценивания вопросов теста:

«Зачтено» выставляется магистранту, если он дал правильный ответ на 12 и более вопросов.

«Не зачтено» выставляется магистранту, если он дал правильный ответ на 12 и менее вопросов.

Практические работы

Тематика практических работ

Практическая работа №1: «Определение эффективных нефтенасыщенных толщин по диаграммам».

Практическая работа №2: «Обработка диаграмм ГК и спектрометрического ГК».

Описание практической работы №1 на тему:

«Определение эффективных нефтенасыщенных толщин по диаграммам»

1. Выделить интервалы песчаников (рисунок 1). Глубины, на которых залегают песчаники, занести в таблицу (кровля-подошва)
2. Рассчитать коэффициент глинистости $K_{гг}$ по ПС.
3. Рассчитать коэффициент глинистости $K_{гг}$ по ГК.
4. В интервалах коллекторов оценить $K_{п_нк}$.
5. Определить сопротивление в коллекторах.
6. Определить сопротивление пластовой воды по ПС
7. Рассчитать коэффициент нефтенасыщения в интервалах коллекторов.
8. Дать оценку характера насыщенности коллекторов.
9. Определить эффективные нефтенасыщенные толщины
10. Дать рекомендации на перфорацию.

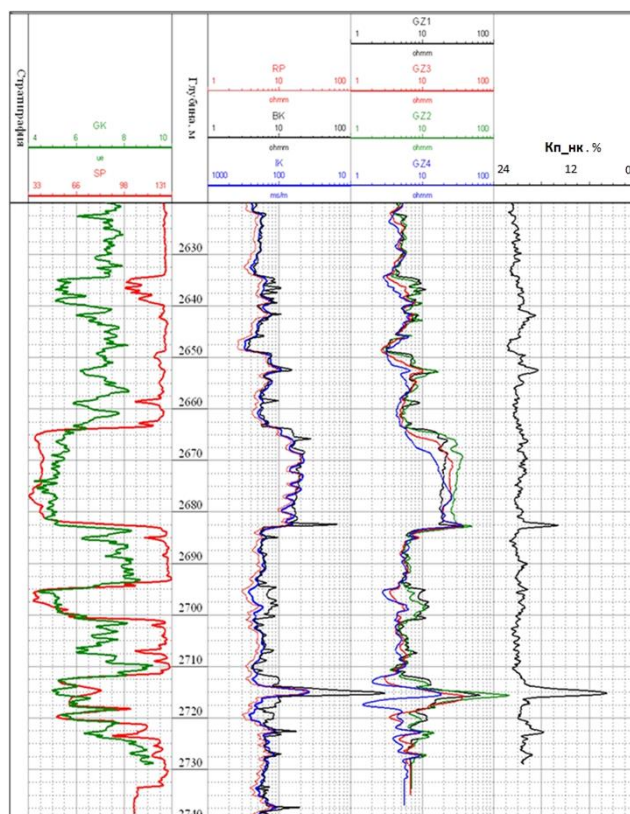


Рисунок 1 – Планшет с исходными данными

Описание методики оценивания практической работы:

«Зачтено» выставляется студенту, если студент правильно выполнил 7 и более заданий.
«Не зачтено» выставляется студенту, если студент правильно выполнил менее 6 заданий.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Комплексная обработка ГИС: учеб. пособие к спецкурсу. Вахитова Г.Р. /Уфа: РИЦ БашГУ, 2013 - URL: https://elibr.bashedu.ru/dl/read/Vahitova_Kompleksn.obrabotka%20GIS_Uch.pos_2013.pdf
2. Термогидродинамические исследования пластов и скважин нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учеб.-методическое пособие / Р.А. Валиуллин [и др.]; Башкирский государственный университет. — Уфа : РИО БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронный читальный зал (ЭЧЗ). — URL: https://elibr.bashedu.ru/dl/read/Valiullin%20i%20dr_Termodinamicheskie%20issledovaniya%20plastov_up_2015.pdf
3. Исследование действующих скважин: учебное пособие / Валиуллин Р.А., Яруллин Р.К. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. – 156 с. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронный читальный зал (ЭЧЗ). — <URL: [https://elibr.bashedu.ru/dl/read/Valiullin_Jarullin_Issledovanie dejstvujuschih skvazhin_up_2015.pdf](https://elibr.bashedu.ru/dl/read/Valiullin_Jarullin_Issledovanie_dejstvujuschih_skvazhin_up_2015.pdf)> .
4. Датчики физических полей в геофизике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Башкирский государственный университет; сост. Р.К. Яруллин. — Уфа: РИО БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронный читальный зал (ЭЧЗ). <URL: [https://elibr.bashedu.ru/dl/read/Jarullin_Datchiki fizicheskikh polej v geofizike_up_2015.pdf](https://elibr.bashedu.ru/dl/read/Jarullin_Datchiki_fizicheskikh_polej_v_geofizike_up_2015.pdf)>.

Дополнительная литература:

5. Промысловая геофизика: учебное пособие / Валиуллин Р.А., Кнеллер Л.Е. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. – 150 с. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронный читальный зал (ЭЧЗ). — <URL: https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin_Kneller_Promyslovaja_geofizika_up_2015.pdf>.

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» – <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Геологический портал «GeoKniga» - <http://www.geokniga.org>

Б) Программное обеспечение

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.

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

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №221 (физмат корпус-учебное)	Аудитория № 221 1.Интерактивная доска SMART Board 680, диагональ 77"/195,6см (в комплекте ПО SMART Notebook) – 1шт. 2.Рабочая станция Aquarius Elit E50 S44 + LG L2000C [20" LCD] – 10шт. 3.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI. 4.Учебная специализированная мебель.	1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии – бессрочно. 2. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.
2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)		
3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)	Аудитория 216 1.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI, – 1шт. 2.Ноутбук Asus (TP300LD)(FHD/Touch)i7 4510U(2.0)/8192/SSD, – 1шт. 3.Учебная специализированная мебель, доска, экран.	
4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)	Читальный зал №2 1.Учебная специализированная мебель. 2.Учебно-наглядные пособия. 3.Стенд по пожарной безопасности.	

<p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал №2 (физмат корпус-учебное), аудитория № 528а (физмат корпус-учебное).</p>	<p>4. Моноблоки стационарные – 5 шт, 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. 2. Доска магнитно маркерная -1 шт. 3. Проектор ACER P1201B-1 шт. 4. Экран ScreenMedia Economy-1 шт. 5. Стол компьютерный 1000*500*750-1 шт. 6. Учебная специализированная мебель.</p>	
--	--	--

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Физические основы геофизических методов исследования скважин
на 1 семестр
Форма обучения очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	27.2
лекций	10
практических/ семинарских	16
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	26.8
Учебных часов на подготовку к экзамену	54

Форма контроля:
Экзамен 1 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 (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль 1. Методы литологии и сопротивления Метод самопроизвольной поляризации. Потенциалы ПС в скважине. Причины возникновения потенциалов ПС. Задачи, решаемые методом ПС. Форма диаграмм ПС. Измерение ПС в скважине. Метод Гамма каротажа (ГК). Решаемые задачи. Метод кавернометрии. Принципы измерения диаметра скважины	2	3		6	Обработка данных ПС, ГК, ДС и оценка литологии	
2	Удельное электрическое сопротивление осадочных пород. УЭС водных растворов солей и чистых неглинистых пород. УЭС песчано-глинистых и нефтегазоносных пород. Поле точечного источника постоянного электрического тока в однородной и изотропной среде. Распределение электрического тока в Земле в простейших геологических условиях.	2	3		4		Защита практической работы
3	Метод кажущегося сопротивления. Каротажа обычными зондами КС. Типы обычных зондов КС. Построение кривых КС для однородных и изотропных полупространств: градиент зонды, потенциал зонды. Выделение границ пластов по кривым КС. Метод микрозондирования сопротивления. Резистивиметрия. Боковое каротажное зондирование. Индукционный каротажа Физические основы индукционного метода. Зонды индукционного метода. ВИКИЗ.	2	4		6	Обработка данных Связь между кажущимся и истинным сопротивлением среды.	Тест
4	Модуль 2. Определение пористости Методы пористости. Метод нейтронного каротажа. Физические основы. Решаемые задачи. Метод гамма-гамма каротажа. Физические основы. Решаемые задачи. Метод акустического каротажа. Физические основы. Решаемые задачи.	2	4		4.8	Обработка данных КС	Контрольная работа

5	Метод ядерно-магнитного каротажа. Физические основы. Решаемые задачи. Ограничения.	2	2		6		Защита практической работы
	Всего часов:	10	16		26.8		