

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 Геофизические методы контроля за разработкой месторождений

Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Дисциплина по выбору

программа магистратуры

Направление подготовки
05.04.01 Геология

Направленность программы
Цифровые технологии в петрофизике

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель) <u>Проф., д.т.н., проф.</u>	<u>Валиуллин</u> / Валиуллин Р.А.
--	-----------------------------------

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель: Валиуллин Р.А.

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	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
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.	7
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.	16
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	22
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22

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
	ПК-1. Способен управлять процессом обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных.	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: физические основы геофизических методов, применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений; принципы измерения различных физических параметров в геофизической аппаратуре; основные свойства нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий извлечения углеводородов; в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и особенности их исследований; связи свойств пласта с параметрами, определяемыми при геофизических исследованиях скважин, полученных с применением информационно-коммуникационных технологий физические особенности различных методов и условия измерений этими методами.
		ИПК-1.2. Умеет: Формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации скважинных геофизических данных на	Умеет: разрабатывать рациональный комплекс геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений;

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

	<p>заданном геологическом объекте и корректировать эти формулировки в зависимости от поставленных геологических или технологических задач</p>	<p>объяснить физическую природу тех или иных аномалий на диаграммах различных методов; решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами; предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи; решать стандартные задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород</p>
	<p>ИПК-1.3. Владеет: Способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта</p>	<p>Владеет: методикой интерпретации геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений с выдачей комплексного заключения; методикой интерпретации скважинного материала по геофизическим исследованиям скважин; навыками работы в автоматизированной системе обработки геофизических данных; методиками решения стандартных задач контроля разработки месторождений геофизическими методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород</p>
	<p>ИПК-1.4. Знает: Теоретические, методические и алгоритмические основы методов обработки и интерпретации скважинных геофизических данных Достижения фундаментальных наук при исследовании</p>	<p>Знает: роль геофизических методов исследования скважин при контроле за разработкой; стандартные задачи, решаемые отдельными геофизическими методами при контроле за разработкой; связи свойств пласта с</p>

		<p>процессов преобразования промыслово-геофизической информации</p>	<p>параметрами, определяемыми при геофизических исследованиях скважин; комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой; основные интерпретационные признаки по отдельным методам при решении различных задач, опираясь на фундаментальные знания в области физики</p>
		<p>ИПК-1.5. Умеет: Использовать методы обработки и интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p>Умеет: планировать и выполнять исследования в различных категориях скважин; решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами; выделять на диаграммах отдельных методов интерпретационные признаки; строить типовые кривые для комплекса методов по конкретным задачам</p>
		<p>ИПК-1.6. Владеет: Способностью оценивать информативность и ограничения методов геофизических исследований скважин Учитывать риски при интерпретационных работах по сложнопостроенным объектам</p>	<p>Владеет: способностью обрабатывать данные геофизических исследований с учетом информативности каждого из методов; способностью оценивать качество скважинного материала, учитывая ограничения методов геофизических исследований скважин; методикой обработки и интерпретации скважинного материала способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач контроля за разработкой по сложнопостроенным объектам</p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Геофизические методы контроля за разработкой месторождений*» относится к дисциплинам по выбору части учебного плана по направлению подготовки 05.04.01 Геология, направленность программы «Цифровые технологии в петрофизике», формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Актуальность обусловлена большим объемом применения на практике физических измерений для определения интервалов поступления флюидов в обсаженную металлической колонной скважину, свойств этих флюидов и их количества. Специалисты данного профиля совместно с геологическими службами добывающих предприятий и проектных институтов обеспечивают рациональную разработку месторождений и оптимальную добычу нефти и газа при соблюдении требований экологической экспертизы.

Целью дисциплины является обеспечить подготовку магистранта в области геофизического контроля месторождений нефти и газа в различных геологических условиях и вооружить их знаниями по методическим основам исследований и интерпретации геофизических данных.

В процессе освоения данной дисциплины магистрант приобретает понимание физических процессов, протекающих в скважине и пласте при различных режимах работы скважины при освоении и эксплуатации, получает представление об особенностях формирования различных физических полей. Кроме того, здесь рассматриваются основные задачи, решаемые в скважинах различных категорий; комплексы геофизических методов; технологии проведения исследований в скважинах при освоении и эксплуатации; вопросы геофизического сопровождения вторичного вскрытия пластов и повышения производительности скважин; контроль выработки залежей нефти.

В процессе обучения магистранту прививается понимание необходимости бережного природопользования, рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Геология», «Аппаратура геофизических исследований скважин», «Нефтепромысловая геология».

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: «Контроль насыщения пласта по данным ГИС», «Цифровое геологическое моделирование месторождений» 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 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 для экзамена:

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: физические основы геофизических методов, применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений; принципы измерения различных физических параметров в геофизической аппаратуре; основные свойства нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий извлечения углеводородов ; в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и особенности их исследований; связи свойств пласта с параметрами, определяемым и при геофизических исследованиях скважин, полученных с применением информационных коммуникационных технологий физические особенности различных методов и условия измерений	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

	этими методами.				
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: разрабатывать рациональный комплекс геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений; объяснить физическую природу тех или иных аномалий на диаграммах различных методов; решать задачи контроля разработки месторождений геофизическим и методами; предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи; решать стандартные задачи контроля разработки месторождений геофизическим и методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород	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	Владеет: методикой интерпретации геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений с выдачей комплексного заключения; методикой интерпретации скважинного материала по	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

	<p>геофизическим исследованиям скважин; навыками работы в автоматизированной системе обработки геофизических данных; методиками решения стандартных задач контроля разработки месторождений геофизическим и методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород</p>				
<p>ИПК-1.4. Знает: Теоретические, методические и алгоритмические основы методов обработки и интерпретации скважинных геофизических данных. Достижения фундаментальных наук при исследовании процессов преобразования промыслово-геофизической информации</p>	<p>Знает: роль геофизических методов исследования скважин при контроле за разработкой; стандартные задачи, решаемые отдельными геофизическим и методами при контроле за разработкой; связи свойств пласта с параметрами, определяемым и при геофизических исследованиях скважин; комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой; основные интерпретационные признаки по отдельным методам при решении различных задач, опираясь на</p>	<p>Показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах</p>	<p>Показывает неуверенное знание результатов обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах</p>	<p>Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах</p>	<p>Показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине</p>

	фундаментальные знания в области физики				
ИПК-1.5. Умеет: Использовать методы обработки и интерпретации скважинных геофизических данных	Умеет: планировать и выполнять исследования в различных категориях скважин; решать задачи контроля разработки месторождений геофизическим и методами; выделять на диаграммах отдельных методов интерпретационные признаки; строить типовые кривые для комплекса методов по конкретным задачам	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-1.6. Владеет: Способностью оценивать информативность и ограничения методов геофизических исследований скважин Учитывать риски при интерпретационных работах по сложнопостроенным объектам	Владеет: способностью обрабатывать данные геофизических исследований с учетом информативности каждого из методов; способностью оценивать качество скважинного материала, учитывая ограничения методов геофизических исследований скважин; методикой обработки и интерпретации скважинного материала способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач	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

	контроля за разработкой по сложнопостроенным объектам				
--	---	--	--	--	--

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 тест выполнены на оценку «4» и выше, экзамен сдан на оценку «5».

«Хорошо» - контрольная работа и тест выполнены на оценку «4» и выше, экзамен сдан на оценку «4».

«Удовлетворительно» - контрольная работа и тест выполнены на оценку «3» и выше, экзамен сдан на оценку «3».

«Не удовлетворительно» - контрольная работа и тест выполнены на оценку «3» и ниже, экзамен сдан на оценку «2».

Критерии оценивания для реферата:

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	
		Не зачтено	Зачтено
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: физические основы геофизических методов, применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений; принципы измерения различных физических параметров в геофизической аппаратуре; основные свойства нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий извлечения углеводородов; в каких категориях скважин	Показал знание результатов обучения при выполнении и защите реферата, допустил существенные ошибки в ответах	Показал уверенное знание результатов обучения при выполнении и защите реферата

	<p>проводится геофизический контроль и особенности их исследований; связи свойств пласта с параметрами, определяемым и при геофизических исследованиях скважин, полученных с применением информационных коммуникационных технологий физические особенности различных методов и условия измерений этими методами.</p>		
<p>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</p>	<p>Умеет: разрабатывать рациональный комплекс геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений; объяснить физическую природу тех или иных аномалий на диаграммах различных методов; решать задачи контроля разработки месторождений геофизическим и методами; предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи; решать стандартные</p>	<p>Не выполнил или выполнил реферат с грубыми ошибки</p>	<p>Правильно выполнил и успешно защитил реферат</p>

	задачи контроля разработки месторождений геофизическим и методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород		
ИПК-1.3. Владеет: Способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта	Владеет: методикой интерпретации геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений с выдачей комплексного заключения; методикой интерпретации скважинного материала по геофизическим исследованиям скважин; навыками работы в автоматизированной системе обработки геофизических данных; методиками решения стандартных задач контроля разработки месторождений геофизическим и методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород	Продемонстрировал слабое владение методами интерпретации геофизических методов	Продемонстрировал уверенное владение методами интерпретации геофизических методов
ИПК-1.4. Знает: Теоретические, методические и алгоритмические основы методов обработки и интерпретации скважинных геофизических данных Достижения	Знает: роль геофизических методов исследования скважин при контроле за разработкой; стандартные задачи, решаемые отдельными	Показал знание результатов обучения при выполнении и защите реферата, допустил существенные ошибки в ответах	Показал уверенное знание результатов обучения при выполнении и защите реферата

<p>фундаментальны х наук при исследовании процессов преобразования промыслово- геофизической информации</p>	<p>геофизическим и методами при контроле за разработкой; связи свойств пласта с параметрами, определяемым и при геофизических исследованиях скважин; комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой; основные интерпретацио нные признаки по отдельным методам при решении различных задач, опираясь на фундаментальн ые знания в области физики</p>		
<p>ИПК-1.5. Умеет: Использовать методы обработки и интерпретации скважинных геофизических данных</p>	<p>Умеет: планировать и выполнять исследования в различных категориях скважин; решать задачи контроля разработки месторождений геофизическим и методами; выделять на диаграммах отдельных методов интерпретацио нные признаки; строить типовые кривые для комплекса методов по конкретным задачам</p>	<p>Не выполнил или выполнил реферат с грубыми ошибки</p>	<p>Правильно выполнил и успешно защитил реферат</p>
<p>ИПК-1.6. Владеет: Способностью оценивать информативнос</p>	<p>Владеет: способностью обрабатывать данные геофизических</p>	<p>Продемонстрировал слабое владение методами обработки и интерпретации геофизических исследований с учетом качества и</p>	<p>Продемонстрировал уверенное владение методами обработки и интерпретации геофизических исследований с учетом качества и информативности методов</p>

ть и ограничения методов геофизических исследований скважин Учитывать риски при интерпретационных работах по сложнопостроенным объектам	исследований с учетом информативности каждого из методов; способностью оценивать качество скважинного материала, учитывая ограничения методов геофизических исследований скважин; методикой обработки и интерпретации скважинного материала способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач контроля за разработкой по сложнопостроенным объектам	информативности методов	
--	--	-------------------------	--

Шкала оценивания для реферата:

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

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент 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. Студент 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.

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	Знает: физические основы геофизических методов, применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений; принципы измерения различных физических	Письменная контрольная работа Реферат Тест

<p>интерпретации скважинных геофизических данных Достижения современной науки и техники в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных</p>	<p>параметров в геофизической аппаратуре; основные свойства нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий извлечения углеводородов; в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и особенности их исследований; связи свойств пласта с параметрами, определяемыми при геофизических исследованиях скважин, полученных с применением информационно-коммуникационных технологий физические особенности различных методов и условия измерений этими методами.</p>	
<p>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</p>	<p>Умеет: разрабатывать рациональный комплекс геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений; объяснить физическую природу тех или иных аномалий на диаграммах различных методов; решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами; предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи; решать стандартные задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород</p>	<p>Письменная контрольная работа Реферат Тест</p>
<p>ИПК-1.3. Владеет: Способностью оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта</p>	<p>Владеет: методикой интерпретации геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений с выдачей комплексного заключения; методикой интерпретации скважинного материала по геофизическим исследованиям скважин; навыками работы в автоматизированной системе обработки геофизических данных; методиками решения стандартных задач контроля разработки месторождений геофизическими методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород</p>	<p>Письменная контрольная работа Реферат</p>
<p>ИПК-1.4. Знает: Теоретические, методические и алгоритмические основы методов обработки и интерпретации скважинных геофизических данных Достижения фундаментальных наук при исследовании</p>	<p>Знает: роль геофизических методов исследования скважин при контроле за разработкой; стандартные задачи, решаемые отдельными геофизическими методами при контроле за разработкой; связи свойств пласта с параметрами,</p>	<p>Письменная контрольная работа Реферат Тест</p>

процессов преобразования промыслово-геофизической информации	определяемыми при геофизических исследованиях скважин; комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой; основные интерпретационные признаки по отдельным методам при решении различных задач, опираясь на фундаментальные знания в области физики	
ИПК-1.5. Умеет: Использовать методы обработки и интерпретации скважинных геофизических данных	Умеет: планировать и выполнять исследования в различных категориях скважин; решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами; выделять на диаграммах отдельных методов интерпретационные признаки; строить типовые кривые для комплекса методов по конкретным задачам	Письменная контрольная работа Реферат Тест
ИПК-1.6. Владеет: Способностью оценивать информативность и ограничения методов геофизических исследований скважин Учитывать риски при интерпретационных работах по сложнопостроенным объектам	Владеет: способностью обрабатывать данные геофизических исследований с учетом информативности каждого из методов; способностью оценивать качество скважинного материала, учитывая ограничения методов геофизических исследований скважин; методикой обработки и интерпретации скважинного материала способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач контроля за разработкой по сложнопостроенным объектам	Письменная контрольная работа Реферат

Оценочные средства

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов.

Образец экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Физико-технический институт
Кафедра «Цифровые технологии в петрофизике»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Геофизические методы контроля за разработкой месторождений»
Направление 05.04.01 «Геология»
Профиль «Цифровые технологии в петрофизике»

1. Механический дебитомер, принцип работы, решаемые задачи.

2. Определение заколонных перетоков сверху - методы и признаки определения.

«Утверждаю»

И.о. зав. 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.

Типовой тест к текущему и рубежному контролю знаний студентов

Описание теста:

Содержит задания для контроля усвоения материала. Тест рассчитан на 60 минут, состоит из 25 заданий. Каждое задание представляет собой вопрос теоретического или практического характера с несколькими вариантами ответов.

Типовые вопросы теста

1. В чем заключается эффект Джоуля-Томсона?
 - 1) в изменении температуры при движении флюида под действием перепада давления;
 - 2) в изменении температуры при медленном стационарном протекании флюида через пористую перегородку под действием перепада давления;
 - 3) в увеличении температуры при протекании жидкости через пористую перегородку под действием перепада давления.
2. Почему при притоке газа из пласта отмечается отрицательная аномалия температуры?
 - 1) так как газ при фильтрации расширяется;
 - 2) так как газ обладает более низкой температурой, чем жидкость, заполняющая ствол скважины;
 - 3) так как при фильтрации из пласта адиабатическое расширение преобладает над внутренним трением.
3. Какой масштаб записи диаграмм по глубине обычно используют при детальном исследовании скважин?
 - 1) 1 : 50;

- 2) 1 : 500;
- 3) 1 : 200;
- 4) 1 : 10;
- 5) 1 : 1000.

4. Какая из перечисленных задач геофизики не решается при контроле за разработкой нефтяных месторождений?

- 1) определение состояния самой скважины;
- 2) литологическое расчленение разреза скважины;
- 3) определение расхода флюида;
- 4) определение состава притекающего флюида.

5. На подъеме или спуске необходимо регистрировать температурные кривые при определении интервалов притока?

- 1) на спуске;
- 2) на подъеме;
- 3) не имеет значения.

Описание методики оценивания вопросов теста:

5 баллов выставляется студенту, если студент правильно ответил на 22-25 вопросов.

4 балла выставляется студенту, если студент правильно ответил на 16-21 вопросов.

3 балла выставляется студенту, если студент правильно ответил на 10-15 вопросов.

2 балла выставляется студенту, если студент правильно ответил менее чем на 10 вопросов.

Реферат

Описание реферата

Необходимо написать реферат объем около 20-30 страниц в формате А4, в котором необходимо отразить общие понятия, физические принципы и содержание темы реферата, относящейся к области геолого-геофизического изучения недр, поиска, разведки и разработке месторождений нефти и газа.

Тематика рефератов

1. Механический дебитомер.
2. Эффект Джоуля – Томсона.
3. Эффект калориметрического смешивания.
4. Стационарное (естественное) тепловое поле Земли.
5. Баротермический эффект.
6. Эффект адиабатического сжатия и расширения.
7. Термокондуктивный дебитомер.
8. Влагометрия.
9. Резистивиметрия.
10. Устройство локатора муфт.
11. Термокондуктивный дебитомер.

Критерии оценивания реферата

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

Оценка «не зачтено» выставляется, если магистрант не в полной мере владеет теоретическим материалом по теме реферата, имеются трудности в понимании физической сути

изучаемого явления, пробелы в знаниях функциональных возможностей и терминологии. Магистрант с затруднениями ответил на дополнительные вопросы по тематике реферата.

Типовая контрольная работа

Описание контрольной работы

Контрольная работа представляет из себя практическое задание, относящееся к области геолого-геофизического изучения недр, поиска, разведки и разработке месторождений нефти и газа.

1. Каковы признаки выделения работающих пластов по термометрии?
2. Каковы признаки определения мест негерметичности обсадной колонны и забоя скважины по термометрии?
3. На чем основано выделение нефте-водопритоков по термометрии?
4. Основные признаки определения заколонных перетоков снизу по термометрии.
5. По каким основным признакам определяют наличие заколонных перетоков сверху по термометрии?
6. Какие методы могут дополнять термометрию при определении заколонных перетоков снизу и сверху и какие признаки при этом используются?
7. Каковы основные признаки выделения мест еритоков флюида в скважину по данным расходомерии?
8. По каким признакам определяется изменение состава смеси в стволе скважины в методах резистивиметрии, гамма-гамма плотнометрии и влагометрии?
9. Нарисуйте типовые диаграммы комплекса методов термометрии, расходомерии, влагометрии, ГПП для притока нефти из одного перфорированного пласта в длительно-работающей скважине.
10. Нарисуйте типовые диаграммы комплекса методов термометрии, расходомерии, влагометрии, ГПП для случая поступления равного количества воды и нефти из одного перфорированного пласта в длительно-работающей скважине.
11. Нарисуйте типовые диаграммы комплекса методов термометрии, расходомерии, влагометрии для заколонного перетока снизу в добывающей скважине (из перфорированного пласта поступает нефть).
12. Нарисуйте типовые диаграммы комплекса методов термометрии, расходомерии, влагометрии для заколонного перетока сверху в добывающей скважине (из перфорированного пласта поступает нефть).

Критерии оценивания контрольной работы

– 5 баллов выставляется студенту, если студент выполнил контрольную работу, хорошо владеет материалом по тематике контрольной работы. Последовательность выполнения работы верная, результаты выполнения работы корректные.

–/ 4 балла выставляется студенту, если студент владеет теоретическим материалом по теме контрольной работы, владеет навыками интерпретации данных геофизических исследований, последовательность выполнения контрольной работы верная, но промежуточные результаты выполнения работы содержат незначительные ошибки.

3 балла выставляется студенту, если студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по теме контрольной работы, слабо владеет навыками интерпретации данных геофизических исследований, промежуточные результаты выполнения работы содержат ошибки.

2 балла выставляется студенту, если студент слабо владеет теоретическим материалом по теме контрольной работы и навыками интерпретации данных геофизических исследований по тематике контрольной работы. Последовательность выполнения работы не верная, результаты выполнения работы не корректные.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Термогидродинамические исследования пластов и скважин нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учеб.-методическое пособие / Р.А. Валиуллин [и др.]; БашГУ. — Уфа: РИО БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. - https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin%20i%20dr_Termodinamicheskie%20issledovaniya%20plastov_up_2015.pdf/info

Дополнительная литература:

2. Комплексная обработка ГИС [Электронный ресурс]: учеб. пособие к спецкурсу / БашГУ; сост. Г.Р. Вахитова. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2013. — Электрон. версия печ. публикации. - https://elib.bashedu.ru/dl/read/Vahitova_Kompleksn.obrabotka%20GIS_Uch.pos_2013.pdf/view

3. Соколов, А.Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / А.Г. Соколов, Н. Черных; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2015. - 144 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1277-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439082>

4. Попов, В.В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие / В.В. Попов, Э.С. Сианисян ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Геолого-географический факультет. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 344 с. - ISBN 978-5-9275-0811-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241183>

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. <http://geo.web.ru>
2. <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.

3. Программный комплекс «ПРАЙМ». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006611009. Правообладатель ООО НПФ «ГеоТЭК». На основании договора «Соглашение о стратегическом партнерстве, сотрудничестве в области науки, инновационной деятельности и подготовке кадров» №1-14 от 01.09.2014г.

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
<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 № 221 (физмат корпус-учебное)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)</p> <p>4. помещения для самостоятельной работы: читальный зал, 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. 2.Ноутбук Asus (TP300LD)(FHD/Touch)i7 4510U(2.0)/8192/SSD, – 1шт. 3. Учебная мебель, доска, экран.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 221</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал</p> <p>1.Учебная специализированная мебель. 2.Учебно-наглядные пособия. 3.Стенд по пожарной безопасности. 4.Моноблоки стационарные – 5 шт, 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>	<p>1.Программный комплекс «Прайм». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2006611009. Правообладатель ООО НПФ «ГеоТЭК». На основании договора «Соглашение о стратегическом партнерстве, сотрудничестве в области науки, инновационной деятельности и подготовке кадров» №1-14 от 01.09.2014г. 2. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Гражданско-правовой договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии – бессрочно. 3. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Геофизические методы контроля за разработкой месторождений на 3 семестр
Форма обучения очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	43.7
лекций	18
практических/ семинарских	24
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)	109.3
из них, предусмотренные на написание реферата	8
Учебных часов на подготовку к экзамену	27

Формы контроля:

Экзамен 3 семестр

Реферат 3 семестр

№ № п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа)				Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1 Геофизические методы изучения технического состояния скважин							
1	Общие вопросы контроля разработки нефтяных месторождений. История вопроса. Цели и задачи, решаемые промыслово-геофизическими методами при контроле разработки.	1			8	Методы изучения свойств веществ в геофизике.	Тест
2	Контроль за выработкой запасов залежей нефти. Основные задачи и применяемые методы. Определение ВНК и ГЖК. Выделение обводненных пластов, в том числе и обводняемых пресными водами. Геофизические методы и основные методики и используемые признаки.	1			10	Обработка скважинного материала	Тест
3	Определение эксплуатационных характеристик пластов. Основные задачи. Основные геофизические методы. Скважинная дебитометрия. Исследования и обработка.	2	2		8	Оценка расхода по данным термометрии. Обработка скважинного материала	Тест
4	Физические основы термометрии добывающих скважин. Определение работающих пластов. Оценка расхода жидкости по данным термометрии. Выделение обводненных интервалов. Физические основы методов притока и состава. Основные задачи решаемые методами состава. Обработка результатов методов состава.	2	4		16	Обработка скважинного материала	Тест
5	Физические основы термометрии при компрессорном освоении. Гидродинамические условия, термодинамические процессы в пласте и скважине. Основные задачи и особенности их решения. Определение работающих пластов и обводненных интервалов при освоении скважин.	2	4		11.3	Обработка скважинного материала	Контрольная работа
Модуль 2 Геофизические методы исследования в эксплуатационных скважинах							
6	Решение лабораторных задач в скважинах при забойном давлении ниже давления насыщения нефти газом. Совместное движение нефти и газа в стволе скважины. Основные информативные признаки по термометрии при выделении нефтяных и обводненных пластов.	2	4		8	Выделение обводненных пластов, перетоков по диаграммам	Тест
7	Диагностика нефтяных пластов и скважин. Основные задачи. Выявление заколонных перетоков жидкости в добывающих	2	4		8		Тест

	скважинах. Тепловое поле в зумпфе скважины при отсутствии и наличии заколонного перетока. Перетоки снизу. Перетоки сверху. Основные признаки движения жидкости за колонной.						
8	Выявление заколонных перетоков при освоении скважин. Особенности нестационарных тепловых полей в интервалах перетоков. Гравитационная конвекция. Немгновенность регистрации температурных кривых. Основные признаки движения жидкости за колонной сверху и снизу на термограммах. Определение мест нарушения герметичности обсадной колонны и забоя в добывающих скважинах. Основные методы и используемые признаки по методам.	2	4		8	Выявление заколонных перетоков	Тест
9	Геофизические исследования при определении заколонных перетоков вверх или вниз в нагнетательных скважинах. Комплекс, методика проведения и интерпретация результатов ГИС при определении герметичности эксплуатационной колонны в нагнетательных скважинах как с НКТ, так и без них.	2	2		8	Обработка каротажного материала	Тест
10	Геофизические исследования при: переходе разработки других горизонтов, дополнительная перфорация; переходе скважины из одной категории в другую; установка пакера.	1			8		Тест
11	Геофизические исследования при восстановлении производительности (дебита, приемистости) скважины: кислотная обработка, ТГХВ; гидроразрыв, промывка скважины. Геофизические исследования при охране недр.	1			8		Контрольная работа
	Реферат				8		
	Итого	18	24		109.3		