


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

Утверждено:
на заседании кафедры геофизики
протокол №6 от 20 апреля 2020 г.

Согласовано:
Председатель УМК Физико-технического
института

Зав. кафедрой  Валиуллин Р.А.

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Геофизические методы контроля за разработкой месторождений


Вариативная

Программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) подготовки:
Цифровые технологии в петрофизике

Квалификация
Магистр

| | |
|---|---|
| Разработчик (составитель) <u>Доцент, к.ф.-м.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание) |  / Низаева И.Г. (подпись, Фамилия И.О.) |
|---|---|

Для приема: 2020

УФА 2020 г.

Составитель / составитель: Низаева И.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол №6 от 20 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой



_____ / Валиуллин Р.А./

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

Заведующий кафедрой

_____ / Валиуллин Р.А./

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

Заведующий кафедрой

_____ / Валиуллин Р.А./

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

Заведующий кафедрой

_____ / Валиуллин Р.А. /

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

Заведующий кафедрой

_____ / Валиуллин Р.А

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 | 9 |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) | 10 |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине | 10 |
| 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 | 10 |
| 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 | 15 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 21 |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 21 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины | 22 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 22 |
| Приложение 1 | 23 |

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-2 способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;

ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

ОПК-5 пониманием значимости своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности;

ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;

ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности;

ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;

ПК-6 способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач.

| Результаты обучения | | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Примечание |
|---------------------|--|--|------------|
| 1-й этап Знания | Знать физические основы геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений; Знать принципы измерения различных физических параметров в геофизической аппаратуре; | ОПК-2 | |
| | Знать основные свойства нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий извлечения углеводородов; Знать в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и особенности их исследований; Знать связи свойств пласта с параметрами, определяемыми при геофизических исследованиях скважин; | ОПК-3, ПК-4 | |
| | Знать в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и какие особенности исследований применительно к этим скважинам существуют; | ОПК-3, ОПК-5, ПК-1 | |
| | Знать физические особенности различных методов и условия измерений этими методами. | ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6 | |
| | Знать роль геофизических методов исследования скважин при контроле за разработкой. | ОПК-5 | |

| | | | |
|----------------------------------|---|---------------------------------|--|
| | Знать стандартные задачи, решаемые отдельными геофизическими методами при контроле за разработкой, владея информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; Знать, используя информационно-коммуникационные технологии связи свойств пласта с параметрами, определяемыми при геофизических исследованиях скважин. | ОПК-6 | |
| | Знать комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой. | ОПК-2, ПК-1, ПК-2 | |
| | Знать основные интерпретационные признаки по отдельным методам при решении различных задач в различных категориях скважин. | ПК-6 | |
| 2-й этап Умения | Уметь разрабатывать рациональный комплекс геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений | ОПК-2 | |
| | Уметь объяснить физическую природу тех или иных аномалий на диаграммах различных методов | ОПК-3, ПК-4 | |
| | Уметь решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами | ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-4 | |
| | Уметь предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи | ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-4 | |
| | Уметь решать стандартные задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород, полученных с применением информационно-коммуникационных технологий. | ОПК-6 | |
| | Уметь выполнять исследования в различных категориях скважин. | ОПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4 | |
| | Уметь планировать и выполнять исследования в различных категориях скважин | ПК-1 | |
| | Уметь решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами, опираясь на фундаментальные знания в области физики | ПК-2 | |
| | Уметь планировать решение задач контроля разработки месторождений геофизическими методами | ПК-1, ПК-2 | |
| | Уметь выделять на диаграммах отдельных методов интерпретационные признаки Уметь строить типовые кривые для комплекса методов по конкретным задачам | ПК-6 | |
| 3-й этап Владеть навыками | Владеть методикой интерпретации геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений с выдачей комплексного заключения | ОПК-2, ПК-2, ПК-6 | |
| | Владеть методикой интерпретации скважинного материала по геофизическим исследованиям скважин | ОПК-3, ПК-4 | |
| | Владеть навыками работы в автоматизированной системе обработки геофизических данных | ОПК-5 | |
| | Владеть методиками решения стандартных | ОПК-6 | |

| | | |
|--|----------------------|--|
| задач контроля разработки месторождений геофизическими методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород, полученных с применением информационно-коммуникационных технологий | | |
| Владеть способностью обрабатывать данные геофизических исследований в современных программных продуктах | ПК-1 | |
| Владеть способностью оценивать качество скважинного материала Владеть методикой обработки и интерпретации скважинного материала | ОПК-5, ПК-1, ПК-2 | |
| Владеть способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач контроля за разработкой | ПК-1, ПК-2 | |

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *Геофизические методы контроля за разработкой месторождений* относится к *вариативной* части.

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: «Обработка и геологическая интерпретация данных сейсморазведки», «Физические основы разработки месторождений углеводородов» 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

ОПК-2 способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|--|------------------------|
| | | 2 «Не удовлетворительно» | 3 «Удовлетворительно» | 4 «Хорошо» | 5 «Отлично» |
| Первый этап (знания) | Знать физические основы геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений Знать принципы измерения различных физических параметров в геофизической аппаратуре Знать комплексы методов используемых при решении различных задач | Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания не-большой части материала, допускает грубые ошибки | Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах | Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах | Знает всё |
| Второй этап (умения) | Уметь разрабатывать рациональный комплекс геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений | Не умеет | Умеет, но допускает значительные ошибки | Умеет, допускает незначительные ошибки | Умеет в совершенстве |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть методикой интерпретации геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений с выдачей комплексного заключения | Практически не владеет | Владеет слабо, допускает значительные ошибки | Владеет, допускает незначительные ошибки | Владеет в совершенстве |

ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|--|---|---|--|----------------------|
| | | 2 «Не удовлетворительно» | 3 «Удовлетворительно» | 4 «Хорошо» | 5 «Отлично» |
| Первый этап (знания) | Знать основные свойства нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий извлечения углеводородов; Знать в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и особенности их исследований; Знать связи свойств пласта с параметрами, определяемыми при геофизических исследованиях скважин; Знать физические особенности различных методов и условий измерений этими методами. | Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания не-большой части материала, допускает грубые ошибки | Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах | Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах | Знает всё |
| Второй этап (умения) | Уметь решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами; Уметь объяснить физическую природу тех или иных аномалий на диаграммах различных методов; | Не умеет | Умеет, но допускает значительные ошибки | Умеет, допускает незначительные ошибки | Умеет в совершенстве |

| | | | | | |
|---------------------------------|--|------------------------|--|--|------------------------|
| | Уметь выполнять исследования в различных категориях скважин; Уметь предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи. | | | | |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть методикой интерпретации скважинного материала по геофизическим исследованиям скважин | Практически не владеет | Владеет слабо, допускает значительные ошибки | Владеет, допускает незначительные ошибки | Владеет в совершенстве |

ОПК-5 пониманием значимости своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности;

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|--|------------------------|
| | | 2 «Не удовлетворительно» | 3 «Удовлетворительно» | 4 «Хорошо» | 5 «Отлично» |
| Первый этап (знания) | Знать роль геофизических методов исследования скважин при контроле за разработкой; Знать в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и какие особенности исследований применительно к этим скважинам существуют; Знать физические особенности различных методов и условия измерений этими методами. | Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки | Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах | Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах | Знает всё |
| Второй этап (умения) | Уметь предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи; Уметь решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами. | Не умеет | Умеет, но допускает значительные ошибки | Умеет, допускает незначительные ошибки | Умеет в совершенстве |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть навыками работы в автоматизированной системе обработки геофизических данных; Владеть способностью оценивать качество скважинного материала; Владеть методикой обработки и интерпретации скважинного материала. | Практически не владеет | Владеет слабо, допускает значительные ошибки | Владеет, допускает незначительные ошибки | Владеет в совершенстве |

ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|--|-------------|
| | | 2 «Не удовлетворительно» | 3 «Удовлетворительно» | 4 «Хорошо» | 5 «Отлично» |
| Первый этап (знания) | Знать стандартные задачи, решаемые отдельными геофизическими методами при контроле за разработкой, владея информационной и библиографической культурой с применением информационно-коммуникационных технологий; Знать, используя информационно-коммуникационные технологии связи свойств пласта с параметрами, | Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки | Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах | Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах | Знает всё |

| | | | | | |
|---------------------------------|---|------------------------|--|--|------------------------|
| | определяемыми при геофизических исследованиях скважин. | | | | |
| Второй этап (умения) | Уметь решать стандартные задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород, полученных с применением информационно-коммуникационных технологий; Уметь выполнять исследования в различных категориях скважин; Уметь предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи. | Не умеет | Умеет, но допускает значительные ошибки | Умеет, допускает незначительные ошибки | Умеет в совершенстве |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть методиками решения стандартных задач контроля разработки месторождений геофизическими методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород, полученных с применением информационно-коммуникационных технологий. | Практически не владеет | Владеет слабо, допускает значительные ошибки | Владеет, допускает незначительные ошибки | Владеет в совершенстве |

ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|--|------------------------|
| | | 2 «Не удовлетворительно» | 3 «Удовлетворительно» | 4 «Хорошо» | 5 «Отлично» |
| Первый этап (знания) | Знать в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и какие особенности исследований применительно к этим скважинам существуют. Знать физические основы и особенности различных методов и условия измерений этими методами. Знать комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой. | Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания не-большой части материала, допускает грубые ошибки | Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах | Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах | Знает всё |
| Второй этап (умения) | Уметь предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи Уметь решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами. Уметь выполнять исследования в различных категориях скважин с использованием современной аппаратуры. Уметь планировать и выполнять исследования в различных категориях скважин. Уметь планировать решение задач контроля разработки месторождений геофизическими методами. | Не умеет | Умеет, но допускает значительные ошибки | Умеет, допускает незначительные ошибки | Умеет в совершенстве |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть способностью обрабатывать данные геофизических исследований в современных программных продуктах. | Практически не владеет | Владеет слабо, допускает значитель- | Владеет, допускает незначительные | Владеет в совершенстве |

| | | | | | |
|--|---|--|------------|--------|--|
| | Владеть способностью оценивать качество скважинного материала. Владеть методикой обработки и интерпретации скважинного материала. Владеть способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач контроля за разработкой. | | ные ошибки | ошибки | |
|--|---|--|------------|--------|--|

ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности;

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|--|------------------------|
| | | 2 «Не удовлетворительно» | 3 «Удовлетворительно» | 4 «Хорошо» | 5 «Отлично» |
| Первый этап (знания) | Знать физические основы и особенности различных методов и условия измерений этими методами; Знать комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой. | Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки | Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах | Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах | Знает всё |
| Второй этап (умения) | Уметь решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами, опираясь на фундаментальные знания в области физики; Уметь планировать решение задач контроля разработки месторождений геофизическими методами. | Не умеет | Умеет, но допускает значительные ошибки | Умеет, допускает незначительные ошибки | Умеет в совершенстве |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть способностью оценивать качество скважинного материала; Владеть методикой интерпретации скважинного материала для решения задач контроля за разработкой; Владеть способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач контроля за разработкой. | Практически не владеет | Владеет слабо, допускает значительные ошибки | Владеет, допускает незначительные ошибки | Владеет в совершенстве |

ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|--|----------------|
| | | 2 «Не удовлетворительно» | 3 «Удовлетворительно» | 4 «Хорошо» | 5 «Отлично» |
| Первый этап (знания) | Знать основные свойства нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий извлечения углеводородов; Знать в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и особенности их исследований; Знать связи свойств пласта с параметрами, определяемыми при геофи- | Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки | Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах | Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах | Знает всё |

| | | | | | |
|---------------------------------|---|------------------------|--|--|------------------------|
| | зических исследованиях скважин; Знать физические особенности различных методов и условий измерений этими методами. | | | | |
| Второй этап (умения) | Уметь выполнять исследования в различных категориях скважин; Уметь предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи; Уметь решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами; Уметь объяснить физическую природу тех или иных аномалий на диаграммах различных методов. | Не умеет | Умеет, но допускает значительные ошибки | Умеет, допускает незначительные ошибки | Умеет в совершенстве |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть методикой интерпретации скважинного материала | Практически не владеет | Владеет слабо, допускает значительные ошибки | Владеет, допускает незначительные ошибки | Владеет в совершенстве |

ПК-6 способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач.

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-------------------------------------|---|--|---|--|------------------------|
| | | 2 «Не удовлетворительно» | 3 «Удовлетворительно» | 4 «Хорошо» | 5 «Отлично» |
| Первый этап (знания) | Знать физические основы геофизических методов, применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений; Знать основные интерпретационные признаки по отдельным методам при решении различных задач в различных категориях скважин. | Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки | Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах | Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах | Знает всё |
| Второй этап (умения) | Уметь выделять на диаграммах отдельных методов интерпретационные признаки; Уметь строить типовые кривые для комплекса методов по конкретным задачам. | Не умеет | Умеет, но допускает значительные ошибки | Умеет, допускает незначительные ошибки | Умеет в совершенстве |
| Третий этап (владение навыками) | Владеть навыками построения типовых кривых по конкретным задачам по отдельным методам и комплексу методов Владеть методикой интерпретации данных геофизических методов, применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений с выдачей комплексного заключения | Практически не владеет | Владеет слабо, допускает значительные ошибки | Владеет, допускает незначительные ошибки | Владеет в совершенстве |

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».

4.2. Типовые 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 | Результаты обучения | Компетенция | Оценочные средства |
|--------------------|---|--------------------------------------|---|
| 1-й этап Знания | Знать физические основы геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений; Знать принципы измерения различных физических параметров в геофизической аппаратуре; | ОПК-2 | Тест Подготовка и защита реферата |
| | Знать основные свойства нефтегазового пласта и их изменение при реализации технологий извлечения углеводородов; Знать в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и особенности их исследований; Знать связи свойств пласта с параметрами, определяемыми при геофизических исследованиях скважин; | ОПК-3, ПК-4 | Тест Подготовка и защита реферата Экзамен |
| | Знать в каких категориях скважин проводится геофизический контроль и какие особенности исследований применительно к этим скважинам существуют; | ОПК-3, ОПК-5, ПК-1 | Подготовка и защита реферата Тест |
| | Знать физические особенности различных методов и условия измерений этими методами. | ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6 | Подготовка и защита реферата Тест |
| | Знать роль геофизических методов исследования скважин при контроле за разработкой. | ОПК-5 | Подготовка и защита реферата |
| | Знать стандартные задачи, решаемые отдельными геофизическими методами при контроле за разработкой, владея информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; Знать, используя информационно коммуникационные технологии связи свойств пласта с параметрами, определяемыми при геофизических исследованиях скважин. | ОПК-6 | Подготовка и защита реферата Тест |
| | Знать комплексы геофизических методов, применяемых для контроля за разработкой. | ОПК-2, ПК-1, ПК-2 | Подготовка и защита реферата Тест |
| | Знать основные интерпретационные признаки по отдельным методам при решении различных задач в различных категориях сква- | ПК-6 | Подготовка и защита реферата Тест |

| | | | |
|----------------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------------|
| | жин. | | |
| 2-й этап Умения | Уметь разрабатывать рациональный комплекс геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений | ОПК-2 | Подготовка и защита реферата Тест |
| | Уметь объяснить физическую природу тех или иных аномалий на диаграммах различных методов | ОПК-3, ПК-4 | Подготовка и защита реферата |
| | Уметь решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами | ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-4 | Подготовка и защита реферата |
| | Уметь предложить комплекс геофизических методов для решения той или иной задачи | ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-4 | Подготовка и защита реферата Тест |
| | Уметь решать стандартные задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород, полученных с применением информационно-коммуникационных технологий. | ОПК-6 | Письменная контрольная работа Тест |
| | Уметь выполнять исследования в различных категориях скважин. | ОПК-3, ОПК-6, ПК-1, ПК-4 | Подготовка и защита реферата |
| | Уметь планировать и выполнять исследования в различных категориях скважин | ПК-1 | |
| | Уметь решать задачи контроля разработки месторождений геофизическими методами, опираясь на фундаментальные знания в области физики | ПК-2 | Письменная контрольная работа Тест |
| | Уметь планировать решение задач контроля разработки месторождений геофизическими методами | ПК-1, ПК-2 | Письменная контрольная работа |
| | Уметь выделять на диаграммах отдельных методов интерпретационные признаки Уметь строить типовые кривые для комплекса методов по конкретным задачам | ПК-6 | Подготовка и защита реферата |
| 3-й этап Владеть навыками | Владеть методикой интерпретации геофизических методов применяемых при контроле разработки нефтяных месторождений с задачей комплексного заключения | ОПК-2, ПК-2, ПК-6 | Подготовка и защита реферата Тест |
| | Владеть методикой интерпретации скважинного материала по геофизическим исследованиям скважин | ОПК-3, ПК-4 | Подготовка и защита реферата Тест |
| | Владеть навыками работы в автоматизированной системе обработки геофизических данных | ОПК-5 | Подготовка и защита реферата |
| | Владеть методиками решения стандартных задач контроля разработки месторождений геофизическими методами с использованием сведений о свойствах продуктивных пород, полученных с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-6 | Подготовка и защита реферата Тест |
| | Владеть способностью обрабатывать данные геофизических исследований в современном программных продуктах | ПК-1 | Письменная контрольная работа |
| | Владеть способностью оценивать качество скважинного материала Владеть методикой обработки и интерпретации скважинного материала | ОПК-5, ПК-1, ПК-2 | Подготовка и защита реферата |

| | | | |
|--|--|------------|------------------------------|
| | Владеть способностью предложить комплекс геофизических методов для решения задач контроля за разработкой | ПК-1, ПК-2 | Подготовка и защита реферата |
|--|--|------------|------------------------------|

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 геофизики

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»

Заведующий кафедрой

Валиуллин Р.А.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

За ответы на вопросы билета выставляется:

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

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

- **3 балла** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом 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 студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний на практике. Студент 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.

Критерии оценивания:

Зачет. Студент дал 50% и более правильных ответов на тестовые вопросы.

Незачет. Студент дал менее 50% правильных ответов на тестовые вопросы.

Реферат

Описание реферата

Необходимо написать реферат объемом 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 студент владеет теоретическим материалом по теме реферата и демонстрирует понимание физической сути изучаемого явления; демонстрирует знание функциональных возможностей терминологии. Студент без затруднений ответил на дополнительные вопросы по тематике реферата.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по теме реферата, имеются трудности в понимании физической сути изучаемого явления, пробелы в знаниях функциональных возможностей и терминологии. Студент 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 притоков 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, влагомерии для заколонного перетока сверху в добывающей скважине (из перфорированного пласта поступает нефть).

Критерии оценивания контрольной работы

Зачтено. выставляется студенту, если он правильно или с небольшими недочетами выполнил предложенное задание.

Не зачтено. выставляется студенту, если он выполнил менее 50% предложенного задания.

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.]; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИО БашГУ, 2015. — Электрон. версия публикации .—

https://elib.bashedu.ru/dl/read/Valiullin%20i%20dr_Termodinamicheskie%20issledovaniija%20plastov_up_2015.pdf/info

Дополнительная литература

2. Комплексная обработка ГИС [Электронный ресурс]: учеб. пособие к спецкурсу / Башкирский государственный университет; 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

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> |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Геофизические методы контроля за разработкой месторождений» на 3 семестр
форма обучения очная

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 3/108 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 42 |
| лекций | 18 |
| практических/ семинарских | 24 |
| лабораторных | |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 0.7 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) | 29.3 |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль) | |

Форма контроля:

Экзамен 3 семестр

Зачет реферат 3 семестр

| № № п/п | Тема и содержание | Форма изучения материалов (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа) | | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам | 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/ СЕ М | ЛР | СР | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 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 | | | | [1] § 1.3 [4] § 8.3 | 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 | | | | [1] § 2.2 [2] § 5.1 [3] § 3 | Обработка скважинного материала | Тест |
| 3 | Определение эксплуатационных характеристик пластов. Основные задачи. Основные геофизические методы. Скважинная дебитометрия. Исследования и обработка. | 2 | 2 | | 5 | [1] § 2.1, § 3.3 | Оценка расхода по данным термометрии. Обработка скважинного материала | Тест |
| 4 | Физические основы термометрии добывающих скважин. Определение работающих пластов. Оценка расхода жидкости по дан- | 2 | 4 | | 5 | [1] § 5.1 | Обработка скважинного материала | Тест |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|----------------------|--|--------------------|
| | ным термометрии. Выделение обводненных интервалов. Физические основы методов притока и состава. Основные задачи решаемые методами состава. Обработка результатов методов состава. | | | | | | | |
| 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 | | 5 | [1] § 6.1, § 6.2 | 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 | | 5 | [1] § 7.1 | Выделение обводненных пластов, перетоков по диаграммам | Тест |
| 7 | Диагностика нефтяных пластов и скважин. Основные задачи. Выявление заколонных перетоков жидкости в добывающих скважинах. Тепловое поле в зумпфе скважины при отсутствии и наличии заколонного перетока. Перетоки снизу. Перетоки сверху. Основные признаки движения жидкости за колонной. | 2 | 4 | | | [3] § 5 | | Тест |
| 8 | Выявление заколонных перетоков при освоении скважин. Особенности нестационарных тепловых полей в интервалах перетоков. Гравитационная конвекция. Немгновенность регистрации температурных кри- | 2 | 4 | | 5 | [2] § 6.4 [3] § 4 | Выявление заколонных перетоков | Тест |

| | | | | | | | | |
|----|--|----|----|--|------|--|---------------------------------|--------------------|
| | <p>вых. Основные признаки движения жидкости за колонной сверху и снизу на термограммах.</p> <p>Определение мест нарушения герметичности обсадной колонны и забоя в добывающих скважинах. Основные методы и используемые признаки по методам.</p> | | | | | | | |
| 9 | <p>Геофизические исследования при определении заколонных перетоков вверх или вниз в нагнетательных скважинах.</p> <p>Комплекс, методика проведения и интерпретация результатов ГИС при определении герметичности эксплуатационной колонны в нагнетательных скважинах как с НКТ, так и без них.</p> | 2 | 2 | | 4.3 | | Обработка каротажного материала | Тест |
| 10 | <p>Геофизические исследования при: переходе разработки других горизонтов, дополнительная перфорация; переходе скважины из одной категории в другую; установка пакера.</p> | 1 | | | | | | Тест |
| 11 | <p>Геофизические исследования при восстановлении производительности (дебита, приемистости) скважины: кислотная обработка, ТГХВ; гидроразрыв, промывка скважины.</p> <p>Геофизические исследования при охране недр.</p> | 1 | | | | | | Контрольная работа |
| | Итого | 18 | 24 | | 29.3 | | | |

