

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра региональной и нефтегазовой геологии

Авторы-составители: **Хопта Иван Сергеевич**

Рабочая программа дисциплины

ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ГИС

Код УМК 90834

Утверждено
Протокол №7
от «18» марта 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Геолого-геохимическая интерпретация данных ГИС

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология
направленность Геохимия

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Геолого-геохимическая интерпретация данных ГИС** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геохимия)

ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере

ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геохимия)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

1. Введение

Общие сведения о комплексной интерпретации результатов геофизических исследований скважин.

Основные геологические задачи, решаемые геофизическими методами:

- геофизическое расчленение разреза и выявление геофизических коррелятивов (реперов);
- литологическая характеристика пород, слагающих разрезы скважин;
- выявление коллекторов и изучение их свойств (пористости, проницаемости, глинистости и др.);
- характер и объемное содержание флюидов, заполняющих поровое пространство коллекторов (нефть, газ, вода);
- подсчет запасов полезных ископаемых на месторождениях;
- составление проекта разработки залежей;
- осуществление эксплуатации выявленных продуктивных пластов.

2. Промыслово-геофизические исследования в скважинах

Скважина как объект исследований. Метод кавернометрии. Электрические методы исследования в скважинах.

Радиоактивные методы исследования в скважинах. Акустические методы исследования в скважинах.

Скважина как объект исследований.

Скважина как объект исследований.

Метод кавернометрии.

Скважина как объект геофизических исследований. Образование каверн при вскрытии рыхлых и трещиноватых пород. Изменение состояния геологической среды при разбуривании коллекторов, содержащих пластовые флюиды. Понятия о зоне проникновения и промытой зоне. Изменение диаметра скважин, обусловленное различием физических свойств пород. Характеристика промывочных жидкостей.

Электрические методы исследования в скважинах.

Метод потенциалов собственной (самопроизвольной) поляризации. Факторы электрохимической активности в растворах. Ионные и ковалентные связи. Диффузионно-адсорбционные потенциалы; факторы их возникновения: движение анионов в сторону растворов меньшей концентрации (пресная вода промывочной жидкости), адсорбция катионов на поверхности высокодисперсных глинистых пород. Окислительно-восстановительные и фильтрационные потенциалы. Диаграмма ПС, выделение на ней участков с высокой и низкой адсорбционной активностью. Единицы измерения и масштаб записи кривой ПС. Определение границы пластов.

Методы электрического сопротивления. Электропроводность горных пород. Единицы измерения удельного электрического сопротивления. Группы пород по характеру электропроводности: проводники, полупроводники и диэлектрики.

Изменение удельного электрического сопротивления разных минералов и пород. Сопротивление флюидов, насыщающих пустотное пространство в породах. Метод обычных зондов кажущихся сопротивлений. Аппаратура для измерения удельного электрического сопротивления. Методы микрозондирования и диапазон их применения. Индукционный метод измерения электропроводности пород. Единицы измерения удельной электрической проводимости.

Радиоактивные методы исследования в скважинах.

Метод естественной гамма-активности горных пород. Факторы, обуславливающие естественную радиоактивность минералов и пород. Породы, обладающие высокой и низкой радиоактивностью. Аппаратура для измерения естественной радиоактивности, единицы ее измерения и способы отображения цифровых значений.

Нейтронные методы. Эффект взаимодействия нейтронов с ядрами атомов горных пород. Факторы нейтронного каротажа: изменение плотности тепловых нейтронов и вторичного гамма-излучения. Породы высокого и низкого водородосодержания. Установление водонефтяного контакта на кривых НГК.

Акустические методы исследования в скважинах.

Акустический ультразвуковой метод. Кинематические и динамические характеристики пород: скорость распространения и амплитуда колебания упругих волн. Факторы, определяющие упругие свойства пород: минеральный состав, пористость и форма пустотного пространства. Значения на диаграммах акустического каротажа для терригенного и карбонатного разрезов.

3. Системный анализ осадочных толщ по промыслово-геофизическим данным

Седиментационная цикличность. Сопоставление разрезов скважин.

Седиментационная цикличность.

Понятия о слоевых ассоциациях, литмитах, циклитах и номиналитах. Классификация и правила выделения циклитов.

Литологический ряд и его промыслово-геофизическая характеристика. Понятия о последовательности литологических слоев в разрезах. Комплекс ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов.

Сопоставление разрезов скважин.

Характеристика и необходимые условия для выделения геофизических реперов. Понятия о геохронолитах. Расчленение разрезов скважин, выделение циклитов различного ранга в изучаемых разрезах. Составление корреляционных схем и геолого-геофизических профилей.

4. Интерпретация геофизических данных при картировании осадочных толщ

Структурные карты. Карты палеорельефа. Анализ мощностей осадочных слоев.

Структурные карты.

Основные методы сейсморазведки. Выбор поверхности для построения структурной карты и определение абсолютных отметок точек пересечения этой поверхности скважинами. Способы построения структурных карт.

Карты палеорельефа.

Понятия о палеоморфологическом анализе. Метод восстановления палеорельефа по положению опорной (реперной) поверхности. Понятия о геоморфологии морского дна: ундаформе, клиноформе и фондоформе. Учет степени уплотнения пород при палеогеоморфологических построениях.

Анализ мощностей осадочных слоев.

Способы построения карт изопакит. Морфографическая характеристика палеорельефа по картам изопакит. Зависимость мощностей отложений от тектонических движений. Определение относительного возраста положительных и отрицательных форм рельефа, а также времени возникновения и развития морфоструктур на определенных участках земной коры.

5. Критерии выделения коллекторов по данным электрметрии скважин

Седиментологические и электрметрические модели терригенного разреза.

Локальный прогноз распространения коллектороседиментологические и электрметрические модели терригенного разреза.

Седиментологические и электрометрические модели терригенного разреза.

Основные положения электрометрической геологии песчаных тел – коллекторов и глинистых пород – экранов. Генетические признаки песчаных тел. Палеогидродинамические уровни среды седиментации. Седиментологические модели фаций. Определение значений $\square_{\text{пс}}$, соответствующих накоплению разных типов терригенных пород. Электрометрические модели фаций. Методы построения карт коэффициентов песчаности и кластичности и выявление по этим данным зон с повышенной активностью среды осадконакопления.

Локальный прогноз распространения коллекторов.

Типизация коллекторов по значениям $\square_{\text{пс}}$. Методы картирования зон распространения песчаных тел-коллекторов разного типа. Выявление местоположения литологических ловушек по картам распространения коллекторов, структурным картам и отметке водонефтяного контакта.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин: справочник/ред. В. М. Добрынин.-Москва:Недра,1988.-476.-Библиогр.: с. 463-469
2. Геофизические исследования скважин : справочник мастера по промысловой геофизике / Н. Н. Богданович, А. С. Десяткин, В. М. Добрынин, Г. М. Золоева ; под редакцией В. Г. Мартынов, Н. Е. Лазуткина, М. С. Хохлова. — Москва : Инфра-Инженерия, 2013. — 960 с. — ISBN 978-5-9729-0022-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13536>

Дополнительная:

1. Дахнов В. Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин:учебник для вузов по специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых"/В. Н. Дахнов.-Москва:Недра,1982.-448.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://atlaspacket.vsegei.ru/#0bfaefc05a88f4420> ГИС-Пакеты оперативной геологической информации (ГИС-Атлас «Недра России») ГИС-Пакеты оперативной геологической информации (ГИС-Атлас «Недра России»)

http://212.192.68.100/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR= Электронный каталог библиотеки

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Геолого-геохимическая интерпретация данных ГИС** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, онлайн энциклопедии и т.д.);
- программное обеспечение:
 1. Офисный пакет приложений («MS Office»);
 2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
 3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer»;
 4. Программа просмотра интернет контента (браузер) «MS Internet Explorer», «Google Chrome».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
- Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.
- Групповые (индивидуальные) консультации: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
- Текущий контроль: аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.
- Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой

с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Геолого-геохимическая интерпретация данных ГИС**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>ЗНАТЬ: Понятие слоевых ассоциаций, литмит, циклит и номиналит; классификации и правила выделения циклитов; последовательности литологических слоев в разрезах; о геохронолитах. УМЕТЬ: Определять комплекс ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов; расчленять разрезы скважин, выделять циклиты различного ранга в изучаемых разрезах. ВЛАДЕТЬ: Навыками составления корреляционных схем и геолого-геофизических профилей.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает понятия о слоевых ассоциациях, литмитах, циклитах и номиналитах; классификацию и правила выделения циклитов; о последовательности литологических слоев в разрезах; о геохронолитах. Не умеет определять комплекс ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов; расчленять разрезы скважин, выделять циклиты различного ранга в изучаемых разрезах. Демонстрирует отсутствие владения навыками составления корреляционных схем и геолого-геофизических профилей.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания понятия о слоевых ассоциациях, литмитах, циклитах и номиналитах; классификацию и правила выделения циклитов; о последовательности литологических слоев в разрезах; о геохронолитах. Демонстрирует частично сформированное умение определять комплекс ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов; расчленять разрезы скважин, выделять циклиты различного ранга в изучаемых разрезах. Имеет представление о составлении корреляционных схем и геолого-геофизических профилей.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о понятиях слоевых ассоциациях, литмитах, циклитах и номиналитах; классификацию и правила выделения циклитов; последовательности</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>литологических слоев в разрезах; геохронолитах. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения определять комплекс ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов; расчленять разрезы скважин, выделять циклиты различного ранга в изучаемых разрезах. В целом успешные, но содержащее отдельные пробелы навыки составления корреляционных схем и геолого-геофизических профилей.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания о понятиях слоевых ассоциаций, литмитах, циклитах и номиналитах; классификации и правилах выделения циклитов; последовательности литологических слоев в разрезах; о геохронолитах. Сформированное умение определять комплекс ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов; расчленять разрезы скважин, выделять циклиты различного ранга в изучаемых разрезах. Успешное и систематическое применение навыков составления корреляционных схем и геолого-геофизических профилей.</p>
<p>ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p>	<p>ЗНАТЬ: Об основных положениях электрометрической геологии песчаных тел – коллекторов и глинистых пород – экранов; генетические признаки песчаных тел; палеогидродинамические уровни среды седиментации. УМЕТЬ: производить обработку седиментологических и электрометрических моделей фаций; определение значений пс, соответствующих накоплению разных типов терригенных пород; типизация</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные положения электрометрической геологии песчаных тел – коллекторов и глинистых пород – экранов; генетические признаки песчаных тел; палеогидродинамические уровни среды седиментации. Не умеет производить обработку седиментологических и электрометрических моделей фаций; определение значений пс, соответствующих накоплению разных типов терригенных пород; типизация коллекторов по значениям пс. Демонстрирует отсутствие основного понятийного аппарата методов построения карт коэффициентов песчаности и кластичности и выявление по этим данным зон с повышенной активностью среды</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>коллекторов по значениям пс. ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом методов построения карт коэффициентов песчаности и кластичности и выявление по этим данным зон с повышенной активностью среды осадконакопления; методов картирования зон распространения песчаных тел-коллекторов разного типа; навыков выявления местоположения литологических ловушек по картам распространения коллекторов, структурным картам и отметке водонефтяного контакта.</p>	<p>Неудовлетворител осадконакопления; методов картирования зон распространения песчаных тел-коллекторов разного типа; навыков выявления местоположения литологических ловушек по картам распространения коллекторов, структурным картам и отметке водонефтяного контакта.</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания об основных положениях электрометрической геологии песчаных тел – коллекторов и глинистых пород – экранов; генетические признаки песчаных тел; палеогидродинамические уровни среды седиментации. Демонстрирует частично сформированное умение производить обработку седиментологических и электрометрических моделей фаций; определение значений пс, соответствующих накоплению разных типов терригенных пород; типизация коллекторов по значениям пс. Имеет представление об основном понятийном аппарате методов построения карт коэффициентов песчаности и кластичности и выявление по этим данным зон с повышенной активностью среды осадконакопления; методов картирования зон распространения песчаных тел-коллекторов разного типа; навыков выявления местоположения литологических ловушек по картам распространения коллекторов, структурным картам и отметке водонефтяного контакта.</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных положениях электрометрической геологии песчаных тел – коллекторов и глинистых пород – экранов; генетических признаках песчаных тел; палеогидродинамические уровни среды седиментации. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>производить обработку седиментологических и электрометрических моделей фаций; определение значений пс, соответствующих накоплению разных типов терригенных пород; типизация коллекторов по значениям пс. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в представлении основного понятийного аппарата методов построения карт коэффициентов песчаности и кластичности и выявление по этим данным зон с повышенной активностью среды осадконакопления; методов картирования зон распространения песчаных тел-коллекторов разного типа; навыков выявления местоположения литологических ловушек по картам распространения коллекторов, структурным картам и отметке водонефтяного контакта.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания об основных положениях электрометрической геологии песчаных тел – коллекторов и глинистых пород – экранов; генетические признаки песчаных тел; палеогидродинамические уровни среды седиментации. Сформированное умение производить обработку седиментологических и электрометрических моделей фаций; определение значений пс, соответствующих накоплению разных типов терригенных пород; типизация коллекторов по значениям пс. Успешное и систематическое применение представлении основного понятийного аппарата методов построения карт коэффициентов песчаности и кластичности и выявление по этим данным зон с повышенной активностью среды осадконакопления; методов картирования зон распространения песчаных тел-коллекторов разного типа; навыков выявления местоположения литологических ловушек по картам</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично распространения коллекторов, структурным картам и отметке водонефтяного контакта.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	1. Введение Входное тестирование	Геофизические исследования скважин, Химия горючих ископаемых. методы исследования органического вещества и пород, промысловая геология и разработка месторождений нефти и газа
ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере	Скважина как объект исследований. Защищаемое контрольное мероприятие	Задачи решаемые по данным комплекса ГИС на стадии разведки нефтяных и газовых месторождений; ГИС, как раздел разведочной геофизики. Основные понятия и определения; Физические поля, на которых основаны методы ГИС; Геологоразведочные скважины, как объект исследования методами ГИС. Схема производства каротажа; Технология геофизических исследований и работ в геологоразведочных скважинах; Физико-геологические предпосылки применения ГИС в рудных, угольных и нефте-газоразведочных скважинах. Особенности строения прискважинной зоны в проницаемых пластах.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>Акустические методы исследования в скважинах. Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Факторы определяющие диффузионно-адсорбционную, окислительно-восстановительную и фильтрационную электрохимическую активность горных пород; Основные характеристика горных пород влияющие на удельное электрическое сопротивление; Влияние температуры на величину удельного электрического сопротивления горных пород; Влияние нефтегазонасыщенность на величину удельного сопротивления коллектора; Задачи решаемые методами микрозондов; Изменение радиоактивности в песчаниках в зависимости от их состава; Значения радиоактивности нефти и битумы; Природа влияния водородосодержания на нейтронные свойства среды; Роль хлоросодержания во взаимодействии нейтронов со средой; Отличительные показания НГК против нефте- и водонасыщенной частей пласта; Свойства горных пород изучаемые акустическими методами; Параметры характеризующие присутствие в разрезе глинистых минералов, пористых песчаников и карбонатов.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>Сопоставление разрезов скважин. Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Структурные карты; Характеристика рельефа; Карты палеорельефа; Требованияк опорной (реперной) поверхности при построении карт палеорельефа; Связь между мощностями осадков и направлением тектонических движений; Относительный возраст положительных или отрицательных форм рельефа; Карты изопахит; Классификация палеогидродинамических режимов (уровней) среды седиментации; Седиментологическая модель фации; Электрометрическая модель фации; Спс; Карты литологического состава по данным $\sigma_{пс}$; Коэффициент песчанистости; Коэффициент кластичности; Метод ПС при фациальной диагностике песчаных тел; Выделение типов коллекторов в терригенном разрезе.</p>
<p>ОПК.7 владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>Анализ мощностей осадочных слоев. Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Структурные карты; Характеристика рельефа поверхности; Карты палеорельефа; Построение карт палеорельефа; Связь между мощностями осадков и направлением тектонических движений; Определение относительный возраст положительных или отрицательных форм рельефа; Анализ карт изопахит; Классификации палеогидродинамических режимов (уровней) среды седиментации.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Локальный прогноз распространения коллекторов. Итоговое контрольное мероприятие	Седиментологическая модель фации; Электрометрическая модель фации; Спс; Литологический состав по данным апс; Роль метода ПС при фациальной диагностике песчаных тел; Типы коллекторов в терригенном разрезе; Спс характер коллекторы типа А; Спс характер коллекторы типа Б; Спс характер коллекторы типа В; Осуществление прогноза зон развития коллекторов по данным ГИС и палеогеоморфологических построений.

Спецификация мероприятий текущего контроля

1. Введение

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
ЗНАТЬ: понятие слоевых ассоциаций, литмит, циклит и номиналит ВЛАДЕТЬ: Навыками составления корреляционных схем УМЕТЬ: Определять комплекс ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов	3
ЗНАТЬ: классификации и правилах выделения циклитов; последовательности литологических слоев в разрезах; о геохронолитах. ВЛАДЕТЬ: навыками составления геолого-геофизических профилей УМЕТЬ: расчленять разрезы скважин, выделять циклиты различного ранга в изучаемых разрезах	2

Скважина как объект исследований.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знать сведения о комплексной интерпретации результатов геофизических исследований скважин; основные геологические задачи, решаемые геофизическими методами; скважина как объект геофизических исследований. Уметь выявлять изменения состояния геологической среды при разбуривании коллекторов, содержащих пластовые флюиды. Владеть навыками подсчета запасов полезных ископаемых на месторождениях нефти и	20

газа.	
Знать сведения о комплексной интерпретации результатов геофизических исследований скважин; основные геологические задачи, решаемые геофизическими методами. Уметь выявлять изменения состояния геологической среды при разбуривании коллекторов, содержащих пластовые флюиды.	15
Знать сведения о комплексной интерпретации результатов геофизических исследований скважин. Уметь выявлять изменения состояния геологической среды при разбуривании коллекторов, содержащих пластовые флюиды.	10

Акустические методы исследования в скважинах.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знать кинематические и динамические характеристики пород: скорость распространения и амплитуда колебания упругих волн; факторы, определяющие упругие свойства пород: минеральный состав, пористость и форма пустотного пространства; значения на диаграммах акустического каротажа для терригенного и карбонатного разрезов; изменение диаметра скважин, обусловленное различием физических свойств пород. Уметь устанавливать водонефтяной контакт по кривым НГК. Владеть навыками определения сопротивления флюидов, насыщающих пустотное пространство в породах; методами микрозондирования и диапазоном их применения.	20
Знать кинематические и динамические характеристики пород: скорость распространения и амплитуда колебания упругих волн; факторы, определяющие упругие свойства пород: минеральный состав, пористость и форма пустотного пространства. Уметь устанавливать водонефтяной контакт по кривым НГК. Владеть навыками определения сопротивления флюидов, насыщающих пустотное пространство в породах; методами микрозондирования и диапазоном их применения.	15
Знать кинематические и динамические характеристики пород: скорость распространения и амплитуда колебания упругих волн. Уметь устанавливать водонефтяной контакт по кривым НГК. Владеть навыками определения сопротивления флюидов, насыщающих пустотное пространство в породах.	10

Сопоставление разрезов скважин.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знает понятия о слоевых ассоциациях, литмитах, циклитах и номиналитах; классификация	20

и правила выделения циклитов; последовательности литологических слоев в разрезах; типы границ между слоями: постепенный переход, резкие границы и контакты размыва. Умеет составлять корреляционные схемы и геолого-геофизические профили. Владеет комплексом ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов; навыков расчленения разрезов скважин, выделения циклитов различного ранга в изучаемых разрезах.	
Знает понятия о слоевых ассоциациях, литмитах, циклитах и номиналитах; классификация и правила выделения циклитов; последовательности литологических слоев в разрезах; типы границ между слоями: постепенный переход, резкие границы и контакты размыва. Умеет составлять корреляционные схемы и геолого-геофизические профили. Владеет комплексом ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов.	15
Знает понятия о слоевых ассоциациях, литмитах, циклитах и номиналитах; классификация и правила выделения циклитов. Умеет составлять корреляционные схемы и геолого-геофизические профили. Владеет комплексом ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов.	10

Анализ мощностей осадочных слоев.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знает способы построения карт изопахит; морфографическая характеристика палеорельефа по картам изопахит; определение относительного возраста положительных и отрицательных форм рельефа, а также времени возникновения и развития морфоструктур на определенных участках земной коры; основы палеоморфологического анализа; геоморфологию морского дна: ундаформа, клиноформа и фондоформа; основные методы сейсморазведки. Умеет определять зависимости мощностей отложений от тектонических движений; выбирать поверхности для построения структурной карты и определение абсолютных отметок точек пересечения этой поверхности скважинами.. Владеет методом восстановления палеорельефа по положению опорной (реперной) поверхности; способами построения структурных карт.	20
Знает способы построения карт изопахит; морфографическая характеристика палеорельефа по картам изопахит; определение относительного возраста положительных и отрицательных форм рельефа, а также времени возникновения и развития морфоструктур на определенных участках земной коры; основы палеоморфологического анализа; геоморфологию морского дна: ундаформа, клиноформа и фондоформа. Умеет определять зависимости мощностей отложений от тектонических движений. Владеет методом восстановления палеорельефа по положению опорной (реперной) поверхности.	15
Знает способы построения карт изопахит; морфографическая характеристика палеорельефа по картам изопахит; определение относительного возраста положительных и	10

отрицательных форм рельефа, а также времени возникновения и развития морфоструктур на определенных участках земной коры. Умеет определять зависимости мощностей отложений от тектонических движений.	
--	--

Локальный прогноз распространения коллекторов.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные положения электрометрической геологии песчаных тел – коллекторов и глинистых пород – экранов; типизацию коллекторов по значениям □пс; палеогидродинамические уровни среды седиментации; седиментологические модели фаций. Умеет использовать методы картирования зон распространения песчаных тел-коллекторов разного типа; определять значения □пс, соответствующих накоплению разных типов терригенных пород . Владеет навыками выявления местоположения литологических ловушек по картам распространения коллекторов, структурным картам и отметке водонефтяного контакта; методов построения карт коэффициентов песчаности и кластичности и выявление по этим данным зон с повышенной активностью среды осадконакопления..	20
Знает основные положения электрометрической геологии песчаных тел – коллекторов и глинистых пород – экранов; типизацию коллекторов по значениям □пс. Умеет использовать методы картирования зон распространения песчаных тел-коллекторов разного типа; определять значения □пс, соответствующих накоплению разных типов терригенных пород . Владеет навыками выявления местоположения литологических ловушек по картам распространения коллекторов, структурным картам и отметке водонефтяного контакта.	15
Знает типизацию коллекторов по значениям □пс. Умеет использовать методы картирования зон распространения песчаных тел-коллекторов разного типа. Владеет навыками выявления местоположения литологических ловушек по картам распространения коллекторов, структурным картам и отметке водонефтяного контакта.	10