

**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 Геология и геохимия горючих ископаемых

### **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 : Геология и геохимия горючих ископаемых)

**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

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

Седиментологические и электрометрические модели терригенного разреза.

Локальный прогноз распространения коллектороседиментологические и электрометрические 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 аудиторные 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=](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](http://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><b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> Понятие слоевых ассоциаций, литмит, циклит и номиналит; классификации и правила выделения циклитов; последовательности литологических слоев в разрезах; о геохронолитах. <b>УМЕТЬ:</b> Определять комплекс ГИС, необходимый для характеристики и корреляции разрезов; расчленять разрезы скважин, выделять циклиты различного ранга в изучаемых разрезах. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> Навыками составления корреляционных схем и геолого-геофизических профилей.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></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"><b>Удовлетворительн</b></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"><b>Хорошо</b></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;"><b>Хорошо</b></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;"><b>Отлично</b></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><b>ПК.16</b> 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><b>ЗНАТЬ:</b> Об основных положениях электрометрической геологии песчаных тел – коллекторов и глинистых пород – экранов; генетические признаки песчаных тел; палеогидродинамические уровни среды седиментации. <b>УМЕТЬ:</b> производить обработку седиментологических и электрометрических моделей фаций; определение значений пс, соответствующих накоплению разных типов терригенных пород; типизация</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></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. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> 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><b>Неудовлетворител</b> 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><b>Удовлетворительн</b> 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><b>Хорошо</b> 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;"><b>Хорошо</b></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;"><b>Отлично</b></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>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> 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
<b>Входной контроль</b>	1. Введение <b>Входное тестирование</b>	Геофизические исследования скважин, Химия горючих ископаемых. методы исследования органического вещества и пород, промысловая геология и разработка месторождений нефти и газа
<b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере	Скважина как объект исследований. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	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><b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>Акустические методы исследования в скважинах. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></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><b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>Сопоставление разрезов скважин. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></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 <math>\sigma_{пс}</math>; Коэффициент песчанистости; Коэффициент кластичности; Метод ПС при фациальной диагностике песчаных тел; Выделение типов коллекторов в терригенном разрезе.</p>
<p><b>ОПК.7</b> владеть современными геоинформационными технологиями, уметь применять их в профессиональной сфере</p>	<p>Анализ мощностей осадочных слоев. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></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
<b>ПК.16</b> 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. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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 песчанистости 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