

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Кафедра геофизики

Авторы-составители: **Губина Августа Ивановна**

Рабочая программа дисциплины
ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КОРЕЛЛЯЦИИ
Код УМК 96272

Утверждено
Протокол №9
от «20» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Геофизические методы стратиграфической корреляции

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **05.04.01** Геология

направленность Геология и геохимия нефти и газа

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Геофизические методы стратиграфической корреляции** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Геология и геохимия нефти и газа)

ПК.3 способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.01 Геология (направленность: Геология и геохимия нефти и газа)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение. Задачи курса и проблемы стратиграфической корреляции.

Введение. Задачи курса и проблемы стратиграфической корреляции. Системный подход в решении задачи стратиграфического расчленения разреза. Литологическое расчленение разрезов скважин и определение границ пластов по кривым стандартного комплекса ГИС.

Распознавание литологического состава горных пород по данным ГИС.

Сбор и подготовка геолого-геофизических материалов по опорной скважине. Распознавание литологического состава горных пород по данным ГИС. Составление геолого-геофизического разреза одной скважины.

Геофизическая и петрографическая характеристика пород.

Геофизическая и петрографическая характеристика пород возможности и перспективы определения условий осадконакопления по комплексу ГИС. Сущность литофациального анализа с использованием геолого-геофизической информации о разрезе скважины. Изучение последовательности напластования горных пород и составление геолого-геофизического разреза одной скважины.

Литофациальный анализа.

Возможности и перспективы определения условий осадконакопления по комплексу ГИС. Сущность литофациального анализа с использованием геолого-геофизической информации о разрезе скважины. Изучение последовательности напластования горных пород и составление геолого-геофизического разреза одной скважины.

Корреляция геолого-геофизических разрезов группы скважин. Задачи стратиграфической корреляции.

Корреляция геолого-геофизических разрезов группы скважин. Этапы корреляции, реперы. Методика составления корреляционных схем.

Сводный геолого-геофизический разрез, его содержание и назначение; геофизические реперы в геологическом разрезе Пермского Прикамья.

Задачи стратиграфической корреляции. Графическое оформление результатов геологической корреляции. Корреляционные стратиграфические схемы. Геолого-статистические разрезы. Изучение фаций рифогенных разрезов по данным ГК и НК. Строение органогенных построек.

Распознавание особенностей литологии терригенных коллекторов нижнего карбона по кривым ГК, НК и ПС.

Основной фациальный закон. Фации рифогенных разрезов .

Учёт основного фациального закона - (закона возрастной миграции фациальных разностей) при изучении геологического разреза, построенного по геофизическим реперам - границам стратиграфических подразделений.

Изучение фаций рифогенных разрезов по данным ГК и НК. Строение органогенных построек.

Изучение фациальной изменчивости слоистых горных пород по кривым КС и ПС. Циклиты в карбонатном и терригенном разрезах.

Изучение фациальной изменчивости слоистых горных пород по кривым ГК и ПС.

Общая характеристика циклитов в геологическом разрезе.

Циклиты в карбонатном и терригенном разрезах.

Возможности геологических методов при циклическом анализе геологического разреза.

Ограничения геофизических методов.

Методика сопоставления и совместного анализа геолого-геофизических данных.

Комплексное решение задач стратиграфической корреляции.

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. Губина А. И. Геофизические методы стратиграфической корреляции: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геология и геохимия горючих ископаемых"/А. И. Губина.- Пермь: Книжный формат, 2010, ISBN 978-5-7944-1488-2.-201.-Библиогр.: с. 197-199
2. Губина А. И., Гуляев П. Н. Геофизические методы исследования скважин: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе "Геофизические методы исследования земной коры" геологических специальностей вузов/А. И. Губина, П. Н. Гуляев.-Пермь: Книжный формат, 2016, ISBN 978-5-398-01698-7-Библиогр.: с. 280 <https://elis.psu.ru/node/422278>
3. Плешков Л. Д., Губина А. И. Петрофизика. Лабораторные работы: учебное пособие/Л. Д. Плешков, А. И. Губина.-Пермь, 2019, ISBN 978-5-7944-3347-0.-90.-Библиогр.: с. 89
4. Компьютерная обработка и интерпретация данных геофизических исследований скважин: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Геофизика" и магистрантов, обучающихся по программе "Геофизические методы исследования земной коры" геологических специальностей вузов/А. И. Губина [и др.]-Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1927-6.-207.-Библиогр.: с. 203-204
5. Тарунина О. Л. Геофизические методы стратиграфической корреляции: учебное пособие для вузов/О. Л. Тарунина.-Пермь, 2008, ISBN 5-7944-0984-3.-98.
6. Губина А. И., Луппов В. И., Плешков Л. Д. Геофизические методы исследования скважин. Лабораторные работы: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Геология"/А. И. Губина, В. И. Луппов, Л. Д. Плешков.-Пермь, 2019, ISBN 978-5-7944-3348-7.-101.-Библиогр.: с. 91

Дополнительная:

1. Губина А. И., Гуляев П. Н. Геофизические методы исследования скважин: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе "Геофизические методы исследования земной коры" геологических специальностей вузов/А. И. Губина, П. Н. Гуляев.-Пермь: Книжный формат, 2016, ISBN 978-5-398-01698-7-Библиогр.: с. 280 <https://elis.psu.ru/node/422278>
2. Геофизические методы стратиграфической корреляции. для студентов-геологов дневного и заочного отделений, обучающихся по направлению "Геология"/Министерство образования Российской Федерации, Пермский государственный университет, Геологический факультет; сост.: О. Л. Горбушина, В. П. Ожигбесов.-Пермь, 2001. Вып. 2.-2001.-24
3. Компьютерная обработка и интерпретация данных геофизических исследований скважин: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Геофизика" и магистрантов, обучающихся по программе "Геофизические методы исследования земной коры" геологических специальностей вузов/А. И. Губина [и др.]-Пермь, 2012, ISBN 978-5-7944-1927-6.-207.-Библиогр.: с. 203-204
4. Тарунина О. Л. Геофизические методы стратиграфической корреляции: учебное пособие для вузов/О. Л. Тарунина.-Пермь, 2008, ISBN 5-7944-0984-3.-98.
5. Губина А. И., Луппов В. И., Плешков Л. Д. Геофизические методы исследования скважин. Лабораторные работы: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Геология"/А. И. Губина, В. И. Луппов, Л. Д. Плешков.-Пермь, 2019, ISBN 978-5-7944-3348-7.-101.-Библиогр.: с. 91

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://psu.bibliotech.ru/Account/LogOn/> Цифровая библиотека "Библиотех"

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

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

Образовательный процесс по дисциплине **Геофизические методы стратиграфической корреляции** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

В учебном процессе с целью более глубокого усвоения студентами материала изучаемой дисциплины на лабораторных занятиях используется программный продукт "ПРАЙМ"

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

В учебном процессе с целью более глубокого усвоения студентами материала изучаемой дисциплины при чтении лекций и самостоятельной подготовке используются:

- компьютерное и мультимедийное оборудование (персональные компьютеры, ноутбуки, видеопроекторы), в специализированных лабораториях;
- видео - аудиовизуальные материалы (видеоролики, презентации);
- пакет контрольно-измерительных материалов для применения на этапах текущего и промежуточного контроля знаний студентов.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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
Геофизические методы стратиграфической корреляции**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3 способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии</p>	<p>Знать методы получения, обобщения и компьютерной обработки геоданных. Знать принципы моделирования. Уметь анализировать полученную информацию и выбирать оптимальные методы обработки геолого-геофизической информации для стратиграфического расчленения разреза скважин. Уметь комплексировать геолого-геофизические методы с целью создания и исследования модели. Владеть навыками моделирования изучаемых геологических объектов в компьютерных программах. Владеть практическими навыками использования компьютерных технологий для решения геологических задач.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методы получения, обобщения и компьютерной обработки геоданных. Не знает принципы моделирования. Не умеет анализировать полученную информацию и выбирать оптимальные методы обработки геолого-геофизической информации для стратиграфического расчленения разреза скважин. Не умеет комплексировать геолого-геофизические методы с целью создания и исследования модели. Не владеет навыками моделирования изучаемых геологических объектов в компьютерных программах. Не владеет практическими навыками использования компьютерных технологий для решения геологических задач.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Не достаточно хорошо знает методы получения, обобщения и компьютерной обработки геоданных. Не достаточно хорошо знает принципы моделирования. Не достаточно хорошо умеет анализировать полученную информацию и выбирать оптимальные методы обработки геолого-геофизической информации для стратиграфического расчленения разреза скважин. Не достаточно хорошо умеет комплексировать геолого-геофизические методы с целью создания и исследования модели. Не достаточно хорошо владеет навыками моделирования изучаемых геологических объектов в компьютерных программах. Не достаточно хорошо владеет практическими навыками использования компьютерных технологий для решения геологических задач.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Хорошо знает методы получения, обобщения и компьютерной обработки геоданных. Хорошо знает принципы моделирования. Хорошо умеет анализировать полученную информацию и выбирать оптимальные методы обработки геолого-геофизической информации для стратиграфического расчленения разреза скважин. Хорошо умеет комплексировать геолого-геофизические методы с целью создания и исследования модели. Хорошо владеет навыками моделирования изучаемых геологических объектов в компьютерных программах. Хорошо владеет практическими навыками использования компьютерных технологий для решения геологических задач.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает методы получения, обобщения и компьютерной обработки геоданных. Отлично знает принципы моделирования. Отлично умеет анализировать полученную информацию и выбирать оптимальные методы обработки геолого-геофизической информации для стратиграфического расчленения разреза скважин. Отлично умеет комплексировать геолого-геофизические методы с целью создания и исследования модели. Отлично владеет навыками моделирования изучаемых геологических объектов в компьютерных программах. Отлично владеет практическими навыками использования компьютерных технологий для решения геологических задач.</p>

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3 способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии	Распознавание литологического состава горных пород по данным ГИС. Письменное контрольное мероприятие	Знать физические основы геофизических методов БКЗ, БК, ИК, ГК, НК и принцип работы аппаратуры. Уметь выделять плотные, глинистые и проницаемые пласты в разрезе скважины.
ПК.3 способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии	Корреляция геолого-геофизических разрезов группы скважин. Задачи стратиграфической корреляции. Письменное контрольное мероприятие	Знать физические основы акустических методов и принцип работы данной аппаратуры (АК, ПВП, САТ). Уметь выделять поровые и трещинные пласты-коллекторы на диаграммах ГИС. Владеть навыками выделения циклов в терригенном и карбонатном разрезах.
ПК.3 способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии	Изучение фациальной изменчивости слоистых горных пород по кривым КС и ПС. Циклиты в карбонатном и терригенном разрезах. Итоговое контрольное мероприятие	Знать понятие системного анализа геолого-геофизических данных, комплексирования геолого-геофизических методов. Владеть принципом системности при выделении закономерностей распространения пластов-коллекторов по площади и принципом моделирования при построении моделей месторождения.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Распознавание литологического состава горных пород по данным ГИС.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.3 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**
 Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Литологическое расчленение разрезов скважин и определение границ пластов по диаграммам стандартного комплекса ГИС.	9
Составление геолого-геофизического разреза одной скважины.	8
Определение глинистости и пористости пластов по данным радиоактивных методов (гамма-каротажа, нейтронного каротажа).	7
Определение сопротивления пластов по данным электрических методов (бокового каротажного зондирования, бокового каротажа, индукционного каротажа).	6

Корреляция геолого-геофизических разрезов группы скважин. Задачи стратиграфической корреляции.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.3 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**
 Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Задачи стратиграфической корреляции. Графическое оформление результатов геологической корреляции. Корреляционные стратиграфические схемы. Геолого-статистические разрезы.	9
Сводный геолого-геофизический разрез, его содержание и назначение; геофизические реперы в геологическом разрезе Пермского Прикамья.	8
Распознавание особенностей литологии терригенных коллекторов нижнего карбона по диаграммам гамма-каротажа, нейтронного каротажа и метода потенциалов собственной поляризации.	8
Изучение фаций рифогенных разрезов по данным ГК и НК. Строение органогенных построек.	8
Сущность литофациального анализа с использованием геолого-геофизической информации о разрезе скважины.	7

Изучение фациальной изменчивости слоистых горных пород по кривым КС и ПС. Циклиты в карбонатном и терригенном разрезах.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.3 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**
 Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Закон возрастной миграции фациальных разностей при изучении геологического разреза, построенного по геофизическим реперам - границам стратиграфических подразделений.	6
Изучение фациальной цикличности слоистых горных пород по кривым кажущихся сопротивлений и методу потенциалов собственной поляризации.	6

Общая характеристика циклитов в геологическом разрезе. Циклиты в карбонатном и терригенном разрезах. Возможности геологических методов при циклическом анализе геологического разреза. Ограничения геофизических методов.	5
Изучение фаций рифогенных разрезов по данным гамма-каротажа и нейтронного каротажа. Строение органогенных построек.	5
Методика сопоставления и совместного анализа геолого-геофизических данных. Комплексное решение задач стратиграфической корреляции.	5
Распознавание особенностей литологии терригенных коллекторов нижнего карбона по кривым ГК и НК.	3