

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.05.2024 15:25:13
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7480d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

УТВЕРЖДАЮ
Председатель КСН



С.К.Туренко

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина «**Комплексная интерпретация геофизических данных**»

специальность **21.05.03** Технология геологической разведки

специализация: **Геофизические методы исследования скважин**

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализация Геофизические методы исследования скважин к результатам освоения дисциплины «Комплексная интерпретация геофизических данных».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Прикладной геофизики
Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой ПГФ



С.К. Туренко

Разработчик:

канд. геол-минерал. наук,

доцент кафедры «Прикладная геофизика»

_____ В. Г. Мамяшев

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины «Комплексная интерпретация геофизических данных» является освоение обучающимися методов и методик решения геологических задач изучения разрезов нефтяных и газовых скважин с применением материалов исследований с помощью соответствующих комплексов ГИС.

Задачами дисциплины являются:

- обучение студентов основным методикам комплексной интерпретации ГИС при решении и анализе типовых задач ГИС (определения типа геологического разреза, вскрытого скважиной, литологического расчленения их, выделения коллекторов, оценки характера насыщенности коллекторов, определения пористости и ФЕС пород, определения нефте- газонасыщенности их, р других параметров).
- закрепление теоретического материала лекций на лабораторных занятиях, отработка навыков для последующего применения методов ГИС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Комплексная интерпретация геофизических данных» входит в состав формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин Б1 учебного плана подготовки специалистов специализации «Геофизические методы исследования скважин».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: современных методов геофизических исследований, теоретических и практических основ индивидуальной обработки и интерпретации данных каждого метода ГИС, а также комплексная интерпретация совокупности соответствующих методов ГИС;

умение: комплексировать материалы соответствующих методов ГИС и совместно их интерпретировать, анализировать и осмысливать полученные результаты с учетом имеющегося мирового опыта, представлять их, обосновывать предложенные решения на современном научно-техническом и профессиональном уровне;

владение: методами комплексной обработки, интерпретации и геологического анализа материалов ГИС на высоком научно-техническом и профессиональном уровне.

Изучение дисциплины «Комплексная интерпретация геофизических данных» опирается на знания, полученные при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Петрофизика», «Геофизические исследования скважин», «Физика горных пород», «Электромагнитные и акустические исследования скважин», «Аппаратура геофизических исследований скважин», «Интерпретация данных геофизических исследований скважин», «Ядерная геофизика и радиометрия скважин». Результаты освоения дисциплины необходимы для изучения дисциплин «Обоснование подсчетных параметров по данным геофизических исследований скважин», «Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей», «Геофизические методы контроля разработки месторождений углеводородов», «Интерпретация данных исследования сложнопостроенных коллекторов», а так же для выполнения ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-8 Способен применять знания при решении прямых и обратных (некорректных) задач геофизики на высо- | ПКС-8.1 решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания | Знает (З1) перечень, виды и информативность методов ГИС. Умеет (У1) формулировать научные задачи и выбирать наиболее эффективные методы их решения с привлечений новейших технологических геофизических процессов |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов | новейших технологических геофизических процессов | Владеет (В1) фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам для решения прямых и обратных (некорректных) задач электротометрии и акустики |
| | ПКС-8.2 использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации | Знает (З2) методы и средства анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации Умеет (У2) планировать и выполнять научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач Владеет (В2) методами и средствами анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, петрофизической и литологической информации для целей ГИС. |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс, семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. | | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|----------------------------------------------|-----|------|----------|------------------------------|--------------------------------|
| | | Л. | Пр. | Лаб. | контроль | | |
| очная | 4/8 | 24 | - | 24 | 27 | 105 | Экзамен, Курсовая работа |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины – очная (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС час. | Всего час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----|-----|----------|------------|----------------------------|------------------------------------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр | Лаб | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Этапы, цели, задачи и виды комплексной интерпретации данных ГИС | 1 | | 1 | 2 | 4 | ПКС-8 (31 У1 В1) | Вопросы к текущей аттестации |
| 2 | 2 | Роль и место ГИС в литолого-стратиграфической типизация геологических разрезов | 1 | | 1 | 2 | 4 | ПКС-8 (31 У1 В1; 32 У2 В2) | Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ |
| 3 | 3 | Литологическое расчленение геоло- | 1,5 | | 1 | 4 | 6,5 | ПКС-8 (31 У1) | Вопросы к текущей аттестации |

| | | | | | | | | | |
|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|---|---|-----|----------------------------|------------------------------------------------------------|
| | | гических разрезов представленных терригенными осадочными породами | | | | | | В1; 32 У2 В2) | ции. Защита лабораторных работ |
| 4 | 4 | Литологическое расчленение геологических разрезов представленных карбонатными породами и гидрохимическими осадками. | 1,5 | | 1 | 4 | 6,5 | ПКС-8 (31 У1 В1; 32 У2 В2) | Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ |
| 5 | 5 | Выделение коллекторов в разрезах представленных терригенными осадочными породами | 2 | | 2 | 4 | 8 | ПКС-8 (31 У1 В1; 32 У2 В2) | Вопросы к текущей аттестации. |
| 6 | 6 | Методы выделения коллекторов в разрезах представленных карбонатными породами | 2 | | 2 | 4 | 8 | ПКС-8 (31 У1 В1; 32 У2 В2) | Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ |
| 7 | 7 | Методы оценки характера насыщенности коллекторов в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород. | 3 | | 2 | 4 | 9 | ПКС-8 (31 У1 В1; 32 У2 В2) | Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ |
| 8 | 8 | Методы определения коэффициента открытой пористости пород-коллекторов в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород. | 4 | | 2 | 4 | 10 | ПКС-8 (31 У1 В1; 32 У2 В2) | Вопросы к текущей аттестации. Защита лабораторных работ |
| 9 | 9 | Методы определения коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород. | 4 | | 4 | 4 | 12 | ПКС-8 (31 У1 В1; 32 У2 В2) | Вопросы к текущей аттестации. |
| 10 | 10 | Методические основы определения проницаемости и глинистости пород | 2 | | 6 | 4 | 12 | ПКС-8 (31 У1 В1; 32 У2 В2) | Вопросы к текущей аттестации |
| 11 | 11 | Особенности комплексной интерпретации в гори- | 2 | | 2 | 4 | 8 | ПКС-8 (31 У1 В1; 32 У2 В2) | Вопросы к текущей аттестации |

| | | | | | | | | | |
|-------|--|-----------------------------------|----|----|-----|-----|-------|-------------------------|--|
| | | зонтальных участ- ках скважин. | | | | | | | |
| 11 | | Курсовой проект | | | 65 | 65 | ПКС-8 | Защита КР | |
| 12 | | Экзамен | | | | 27 | ПКС-8 | Вопросы к эк- замену | |
| ИТОГО | | | 24 | 24 | 105 | 180 | | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение. Основные задачи курса, задачи изучения геологических разрезов скважин и строения месторождений полезных ископаемых по результатам интерпретации материалов ГИС. Задачи, цели и назначения методов ГИС; основные виды задач решаемых методами ГИС. История развития методов интерпретации. Роль российской науки, российских и зарубежных специалистов в создании и совершенствовании способов геологической интерпретации данных геофизических исследований скважин. Экономическое значение интерпретационных работ.

Содержание комплексной интерпретация данных геофизических исследований скважин. Цели задачи на этапе оперативной интерпретации данных ГИС и оперативного подсчета запасов.

Цели задачи интерпретации данных ГИС на этапе подсчета запасов. Индивидуальная, комплексная и «сводная» интерпретация данных ГИС. Основные технологические элементы интерпретации: контроль качества, увязка кривых ГИС по глубине, обработка данных ГИС (индивидуальная, по методам), понятие алгоритмического обоснование геологической интерпретации, комплексная геологическая интерпретация ГИС.

Раздел 2. Роль и место ГИС в литолого-стратиграфической типизация геологических разрезов. Геологическая основа стратиграфического расчленение разрезов, понятие скважины «стратотипа», геофизическая характеристика реперных стратиграфических границ и прослоев. Основы геофизической корреляции их. Понятия выделения геологических и геофизических пластов и их границ. Геологические критерии выделения нефтегазоносных районов – типов геолого-геофизических разрезов, значение их при обосновании методического обеспечения комплексной интерпретации данных ГИС.

Раздел 3. Литологический спектр пород, слагающих геологические разрезы терригенных осадочных (песчано-глинистых) пород. Критерии литологического расчленения рассматриваемых типов разрезов и их обоснование с целью выделения в них: глин, аргиллитов, плотных карбонатизированных разностей песчано-глинистых пород, углей, битуминозных пород (аргиллитов), алевролитов и песчаников. Особенности литологического расчленения разрезов в скважинах пробуренных на РУО и солевых растворах.

Раздел 4. Литологический спектр пород, слагающих геологические разрезы карбонатных осадочных пород. Критерии литологического расчленения рассматриваемых типов разрезов, их обоснование, с целью выделения в них: глин, мергелей, доломитов и известняков, сульфатов (ангидрита, гипса) солей (галита, карналлита, сильвина). Особенности литологического расчленения разрезов в скважинах пробуренных на РУО и солевых растворах.

Раздел 5. Выделение коллекторов в разрезах представленных терригенными осадочными породами. Прямые качественные признаки коллекторов; выделение коллекторов по прямым качественным признакам и косвенным количественным критериям. Специальные технологии выделения коллекторов: «каротаж-воздействие каротаж», повторные и временные замеры, методы смены раствора и закачки индикаторных веществ. Статистические и

корреляционные методы выделения коллекторов их применение при отсутствии прямых признаков.

Раздел 6. Методы выделения коллекторов в разрезах представленных карбонатными породами.

Прямые качественные признаки коллекторов; выделение коллекторов по прямым качественным признакам и косвенным количественным критериям. Особенности выделения коллекторов по прямым качественным признакам (в карбонатном разрезе). Статистические и корреляционные методы выделения коллекторов. Специальные методы (ЯМК, ГДК) и технологии выделения коллекторов: «каротаж-воздействие каротаж», повторные и временные замеры, методы смены раствора и закачки индикаторных веществ.

Раздел 7. Методы оценки характера насыщенности коллекторов в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород. Петрофизические основы оценки характера насыщенности коллекторов, в т.ч. по кривым ОФП и обоснованию критических значений K_v^* и K_v^{**} ; зависимости $K_{ов}$, K_v^* и K_v^{**} от коэффициента пористости пород (K_p). Сопоставление пористости (K_p) и объемной водонасыщенности (W) коллекторов и возможность оперативной оценки характера насыщенности коллекторов по данным методов ПС и ИК. Обоснование критического УЭС ($\rho_{п.кр}$) продуктивных пород, Комплексный анализ данных УЭС, пористости ($\alpha_{пс}$) и результатов испытаний скважин с целью оценки характера насыщенности.

Особенности оценки характера насыщенности коллекторов в карбонатных отложениях, в тонкослоистых песчано-глинистых разрезах. Особенности выделения газонасыщенных пород-коллекторов по данным типового комплекса ГИС и временным замерам методами НК. Обоснование положения водонефтяных (ВНК), газоводяных (ГВК) и газонефтяных (ГНК) контактов по комплексу ГИС.

Раздел 8. Методы определения коэффициента открытой пористости пород-коллекторов в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород.

Петрофизические основы определения пористости водонасыщенных пород по их УЭС. Петрофизические предпосылки определения пористости продуктивных пород-коллекторов по УЭС полностью промытой зоны и УЭС зоны проникновения. Петрофизические основы и методика определения пористости пород в терригенном и карбонатном разрезах по данным:

- гамма-гамма плотностного метода.
- потенциалов самопроизвольной поляризации скважин;
- акустического метода;
- нейтрон-нейтронного и нейтронного гамма – методов;
- ядерного магнитного метода;
- метода естественной радиоактивности.

Комплексирование методов ГИС при решении задачи определения пористости продуктивных пород. Особенности определения пористости газонасыщенных коллекторов. Погрешности определений пористости по данным ГИС в разных типах отложений.

Раздел 9. Методы определения коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород.

Петрофизические основы определения коэффициента нефтегазонасыщенности по УЭС продуктивных пород. Традиционная методика определения коэффициента нефтегазонасыщенности коллекторов по их УЭС с помощью зависимостей вида $R_p = f(K_p)$ и $R_n = f(K_v)$.

Определение коэффициента нефтегазонасыщенности коллекторов по их УЭС с помощью зависимостей вида $P = f(W)$, а также по методике объемной водонасыщенности: $\rho_{п.} = f(W)$.

Методические основы определения коэффициента нефтенасыщенности по данным волнового акустического метода и данным импульсного нейтронного метода

Раздел 10. Методические основы определения проницаемости и глинистости пород. Пет-

рофизические основы оценки коэффициентов проницаемости глинистости по данным ГИС.
 Методические основы оценки коэффициентов проницаемости глинистости по данным ГИС.
Раздел 11. Особенности комплексной интерпретации в горизонтальных участках скважин.
 Характеристики и особенности записи данных ГИС в горизонтальных окончаниях скважин.
 Геологическая информативность этих участков и задачи методов и интерпретации данных ГИС.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1.

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | ОФ О | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 1 | - | - | Введение. Этапы, цели, задачи и виды комплексной интерпретации данных ГИС |
| 2 | 2 | 1 | - | - | Роль и место ГИС в литолого-стратиграфической типизация геологических разрезов |
| 3 | 3 | 1,5 | - | - | Литологическое расчленение геологических разрезов представленных терригенными осадочными породами |
| 4 | 4 | 1,5 | - | - | Литологическое расчленение геологических разрезов представленных карбонатными породами и гидroxимическими осадками. |
| 5 | 5 | 2 | - | - | Выделение коллекторов в разрезах представленных терригенными осадочными породами |
| 6 | 6 | 2 | - | - | Методы выделения коллекторов в разрезах представленных карбонатными породами |
| 7 | 7 | 3 | - | - | Методы оценки характера насыщенности коллекторов в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород. |
| 8 | 8 | 4 | - | - | Методы определения коэффициента открытой пористости пород-коллекторов в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород. |
| 9 | 9 | 4 | - | - | Методы определения коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород. |
| 10 | 10 | 2 | - | - | Методические основы определения проницаемости и глинистости пород |
| 11 | 11 | 2 | - | - | Особенности комплексной интерпретации в горизонтальных участках скважин. |
| Итого: | | 24 | - | - | |

Практические работы - учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ
 (выполняются с помощью типового компьютерного обрабатывающего комплекса ГИС)

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Лабораторные работы |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1-2 | 2 | - | - | Формирование планшета геолого-геофизической характеристики разреза скважины по комплексу ГИС, построение их с помощью типового обрабатывающего комплекса |
| 2 | 3-4 | 2 | - | - | Литологическое расчленение разрезов скважин по комплексу ГИС, при разных типах буровых растворов. |
| 3 | 5-6 | 4 | - | - | Выделение коллекторов и предварительная оценка характера насыщенности их по комплексу ГИС, при разных типах буровых растворов. |
| 4 | 7-8 | 4 | - | - | Определение пористости пластов-коллекторов по комплексу методов ГИС (ПС, ГК, НК, АК, ГГКП, ЯМК). в терригенном и карбонатном разрезах. |
| 5 | 9 | 4 | - | - | Определение коэффициентов нефте-, газо- и водонасыщенности пластов-коллекторов по комплексу методов ГИС в терригенном и карбонатном разрезах. |
| 6 | 10 | 4 | - | - | Оценка глинистости и проницаемости пластов-коллекторов по комплексу методов ГИС в терригенном и карбонатном разрезах. |
| 7 | 10-11 | 4 | - | - | Основы оценки продуктивности пластов-коллекторов по комплексу методов ГИС |
| Итого: | | 24 | - | - | |

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| | | ОФО | ОЗО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 2 | - | - | Введение. Этапы, цели, задачи и виды комплексной интерпретации данных ГИС | Устный опрос |
| 2 | 2 | 2 | - | - | Роль и место ГИС в литолого-стратиграфической типизация геологических разрезов | Устный опрос |
| 3 | 3 | 4 | - | - | Литологическое расчленение геологических разрезов представленных терригенными осадочными породами | Устный опрос |
| 4 | 4 | 4 | - | - | Литологическое расчленение геологических разрезов представленных карбонатными породами и гидрохимическими осадками. | Устный опрос |
| 5 | 5 | 4 | - | - | Выделение коллекторов в разрезах представленных терригенными осадочными породами | Устный опрос |
| 6 | 6 | 4 | - | - | Методы выделения коллекторов в | Устный |

| | | | | | | |
|--------|------|-----|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| | | | | | разрезах представленных карбонатными породами | опрос |
| 7 | 7 | 4 | - | - | Методы оценки характера насыщенности коллекторов в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород. | Устный опрос |
| 8 | 8 | 4 | - | - | Методы определение коэффициента открытой пористости пород-коллекторов в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород. | Устный опрос |
| 9 | 9 | 4 | - | - | Методы определение коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород в разрезах терригенных осадочных и карбонатных пород. | Устный опрос |
| 10 | 10 | 4 | - | - | Методические основы определения проницаемости и глинистости пород | Устный опрос |
| 11 | 11 | 4 | - | - | Особенности комплексной интерпретации в горизонтальных участках скважин. | Устный опрос |
| 12 | 1-11 | 65 | - | - | Курсовое проектирование | Защита КР |
| Итого: | | 105 | | | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением современных видов образовательных технологий: технология модульного обучения; информационно-коммуникационные технологии.

6. Тематика курсовых проектов

1. Анализ информативности комплекса ГИС при определении пористости песчано-алевритовых пород-коллекторов в разрезе XXX месторождения.
2. Анализ петрофизической характеристики прослоев плотных карбонатизированных песчано-глинистых пород в осадочном комплексе ЗСР, на примере XXX месторождения
3. Сравнительная характеристика особенностей изучения и обоснования пористости и нефтегазонасыщенности пород-коллекторов в XXX типе разреза (с учетом различия минерализации пластовых вод).
4. Обоснование зависимости плотности и пористости опорных пластов «чистых» глин и песчаников в разрезе XXX месторождения по данным ГИС, с целью сопоставления с кривыми нормального уплотнения их по керновым данным.
5. Обоснование методик выделения коллекторов, оценки характера их насыщенности и определения эффективных продуктивных толщин в терригенном осадочном разрезе XXX месторождения по комплексу ГИС.
6. Анализ информативности комплекса ГИС при выделении коллекторов и определении их пористости в карбонатном осадочном разрезе XXX месторождения.
7. Анализ информативности комплекса ГИС и достоверности оценки характера насыщенности и определения нефтенасыщенности коллекторов в карбонатном осадочном разрезе XXX месторождения.
8. Обоснование методик литологического расчленения, выделение коллекторов и определения подсчетных параметров толщин в карбонатном осадочном разрезе XXX месторождения.

9. Анализ информативности комплекса ГИС при определении проницаемости пород-коллекторов, на примере XXX месторождения ЗСР.

10. Характеристика и изучение глинистых пород-покрышек в XXX типе разреза ЗСР по данным ГИС. (Задачи: выделение глинистых покрышек, обоснование РИГИС по списку из 8-10 скважин, анализ зависимостей показаний методов ГИС от глубины пластов).

11. Обоснование критериев и методик выделения пород-коллекторов, оценки характера насыщенности и определения эффективных продуктивных толщин нефтегазоносных отложений XXX месторождения по данным ГИС.

12. Методическое обоснование определения коэффициента пористости пород газоносных отложений N-ого месторождения по комплексу методов ГИС.

13. Сравнительная оценка методик определения характера насыщения пород-коллекторов и определение эффективных продуктивных толщин нефтегазоносных отложений N-ого месторождения по данным ГИС.

14. Методическое обоснование оценки коэффициентов проницаемости и глинистости пород-коллекторов нефтеносных отложений N-ого месторождения по комплексу геофизических и гидродинамических исследований скважин

Темы КП по заданиям нефтегазовых компаний

15. Смачиваемость терригенных осадочных пород нефтегазоносных отложений Западной Сибири. Обобщение и анализ результатов экспериментальных исследований. *Понятия смачиваемости: гидрофильности и гидрофобности твердых тел (минералов). Характеристики смачиваемости породообразующих минералов и минералов цементной компоненты пород. Обоснование механизма изменения (модификации смачиваемости) минералов, Сбор и обобщение результатов экспериментальных исследований, критический анализ. Характеристики и критический анализ технологии и результатов изучения смачиваемости твердой фазы терригенных осадочных пород-коллекторов. Влияние химического состава, минерализации пластовых вод, термобарических условий залегания, капиллярного давления вытеснения воды и др. на смачиваемость пород-коллекторов. Результаты моделирования гидрофибизации пород на их УЭС и петрофизические зависимости. Влияние технологических операций подготовки образцов песчано-глинистых пород к исследованиям на характер их смачиваемости. Анализ технологии «старения» керна с целью восстановления его естественной смачиваемости. Оптимальные технологии и условия отбора керна с сохраненной пластовой смачиваемостью.*

16. Критический анализ методик и результатов определений дисперсности образцов горных пород по: глинистости, гигроскопической влажности, емкости катионного обмена, диффузионно-адсорбционной активности, остаточной водонасыщенности, ЕРА и ЯМР. Понятие дисперсности

17. Критический анализ технологии и результатов исследований керна и пород методами ЯМК и ЯМР. Характеристика геологической информативности данных методов ЯМР и ЯМК.

18. Критический анализ технологии и результатов исследований спектрометрии естественной радиоактивности (гамма-активности) терригенных осадочных пород нефтегазоносных отложений Западной Сибири. Характеристика геологической информативности данных спектрометрии естественной радиоактивности.

19. Критический анализ методик и результатов исследований УЭС образцов горных пород и разрезов песчано-глинистых пород Западной Сибири.

20. Поверхностная проводимость терригенных осадочных пород. Критический анализ методик и результатов исследований поверхностной проводимости терригенных осадочных пород нефтегазоносных отложений Западной Сибири.

7. Контрольные работы - учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

7.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

7.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена в таблице 8.1.

Таблица 7.1

| № | Виды контрольных мероприятий | Количество баллов |
|--------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|
| 1 | Устный опрос | 0-22 |
| 2 | Работа на лабораторных занятиях, защита | 0-10 |
| Итого за I аттестацию | | 0-32 |
| 5 | Устный опрос | 0-23 |
| 6 | Работа на лабораторных занятиях, защита | 0-10 |
| Итого за II аттестацию | | 0-33 |
| 12 | Устный опрос | 0-25 |
| 13 | Работа на лабораторных занятиях, защита | 0-10 |
| Итого за III аттестацию | | 0-35 |
| ВСЕГО | | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Eduson.
- Программный комплекс «Дарси»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Windows
Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом,

укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Комплексная интерпретация геофизических данных | Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 440, Оснащенность: Компьютер в комплекте - 1 шт., проектор Beng PB 7230 - 1 шт., аудиосистема 2:0 - 1 шт, экран настенный -1 шт., настенные учебные стенды – 10 шт., демонстрационные геофизические зонды -6 шт., учебная мебель: доска учебная, столы, стулья. Учебно - наглядные пособия: раздаточный материал по дисциплине Обоснование подсчетных параметров по данным геофизических исследований скважин | 625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56 |
| Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные работы) № 422 Оснащенность: Компьютер в комплекте (с двумя мониторами, клавиатура, мышь) - 11 шт., учебная мебель: столы, кресла, столы компьютерные, стулья. | | 625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56 | |
| Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) № 1119.Оснащенность: Учебные столы, стулья. Доска меловая. Компьютер в комплекте -5 шт. | | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70 | |

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания к проведению лабораторных работ.

Проведение лабораторных работ – часть учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач в области геофизических исследований скважин. В лабораторных работах обучающиеся решают комплекс взаимосвязанных вопросов, что позволяет им лучше усвоить наиболее трудные и важные разделы учебной программы. Выполнение лабораторных работ расширяет технический кругозор обучающихся, приучает их творчески мыслить, самостоятельно решать организационные, технические и экономические вопросы, пользоваться учебной и технической литературой, совершенствовать расчетную подготовку.

При выполнении лабораторных работ каждому обучающемуся преподаватель выдает индивидуальное задание и исходные данные, разъясняет задачи и содержание лаборатор-

ных работ, знакомит с требованиями, предъявляемыми к лабораторным работам и их оформлению, устанавливает последовательность их выполнения, рекомендует литературу, проводит консультации – занятия.

Лабораторные работы, обучающиеся начинают выполнять параллельно с изучением теоретической части дисциплины. Выполнение лабораторных работ предполагает широкое использование специальной методической и справочной литературы, рекомендуемой преподавателем при выдаче индивидуальных заданий и в ходе проведения лабораторных работ.

Лабораторные работы выполняются каждым обучающимся в соответствии с индивидуальным заданием и посвящены вопросам комплексной интерпретации геофизических данных.

Индивидуальность лабораторных работ каждого обучающегося заключается в решении задач интерпретации каждого из методов комплексной интерпретации геофизических данных.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты, подготовиться к выполнению экспериментов (исследований) и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

К средствам обеспечения СР относятся учебники, учебные пособия и методические руководства, учебно-программные комплексы, система поддержки учебного процесса EDUCON и т.д.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка обучающегося; контроль и оценка со стороны преподавателя.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы являются:

- уровень освоения обучающимися учебного материала;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении творческих заданий;
- сформированность соответствующих компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответов;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Комплексная интерпретация геофизических данных»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация:

Геофизические методы исследования скважин

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ПКС-8 Способен применять знания при решении прямых и обратных (некорректных) задач геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов | ПКС-8.1 решает прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов | Знает (З1) перечень и методов ГИС и аппаратуры | не знает перечень методов ГИС и аппаратуры | слабо знает перечень и методов ГИС и аппаратуры | знает перечень и методов ГИС и аппаратуры | отлично знает перечень и методов ГИС и аппаратуры |
| | | Умеет (У1) формулировать научные задачи и выбирать наиболее эффективные методы их решения с привлечений новейших технологических геофизических процессов | не умеет формулировать научные задачи и выбирать наиболее эффективные методы их решения с привлечений новейших технологических геофизических процессов | в основном умеет формулировать научные задачи и выбирать наиболее эффективные методы их решения с привлечений новейших технологических геофизических процессов | умеет формулировать научные задачи и выбирать наиболее эффективные методы их решения с привлечений новейших технологических геофизических процессов | профессионально умеет формулировать научные задачи и выбирать наиболее эффективные методы их решения с привлечений новейших технологических геофизических процессов |
| | | Владеет (В1) фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам для решения прямых и обратных (некорректных) задач ГИС | Не владеет фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам для решения прямых и обратных (некорректных) задач ГИС | Слабо владеет фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам для решения прямых и обратных (некорректных) ГИС | владеет фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам для решения прямых и обратных (некорректных) задач ГИС | Профессионально владеет фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам для решения прямых и обратных (некорректных) задач ГИС |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | ПКС-8.2 использует методы анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации | <p>Знает (З2) методы и средства анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, петрофизической и литологической информации</p> <p>Умеет (У2) планировать и выполнять научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач</p> <p>Владеет (В2) методами и средствами анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, петрофизической и литологической информации для целей ГИС</p> | <p>не использует методы и средства анализа геофизических данных, включая построение каротажных диаграмм, моделей полей и геолого-геофизических разрезов</p> <p>не планирует и выполняет научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач</p> <p>не владеет методами и средствами анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации для целей ГИС</p> | <p>слабо использует методы и средства анализа геофизических данных, включая построение каротажных диаграмм, моделей полей и геолого-геофизических разрезов</p> <p>слабо планирует и выполняет научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач</p> <p>слабо владеет методами и средствами анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, петрофизической и литологической информации для целей ГИС</p> | <p>использует методы и средства анализа геофизических данных, включая построение каротажных диаграмм, моделей полей и геолого-геофизических разрезов</p> <p>планирует и выполняет научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач</p> <p>планирует и владеет методами и средствами анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, петрофизической и литологической информации для целей ГИС</p> | <p>профессионально использует методы и средства анализа геофизических данных, включая построение каротажных диаграмм, моделей полей и геолого-геофизических разрезов</p> <p>профессионально планирует и выполняет научные исследования, контролируя средствами проверки правильности и корректности решения технических и геолого-геофизических задач</p> <p>профессионально владеет методами и средствами анализа, обобщения, оценки и комплексирования геологической, геофизической, петрофизической и литологической информации для целей ГИС</p> |

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Комплексная интерпретация геофизических данных**

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация: Геофизические методы исследования скважин

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Стрельченко, Валентин Вадимович. Геофизические исследования скважин [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130202 "Геофизические методы исследования скважин" направления подготовки дипломированных специалистов 130200 "Технологии геологической разведки" / В. В. Стрельченко ; РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - М. : Недра, 2008. - 551 с. : ил. - (Приоритетные национальные проекты "Образование"). -Библиогр.: с. 541. http://elib.gubkin.ru/content/13497 | 2+ЭР | 20 | 100 | + |
| 2 | Добрынин, Валерий Макарович. Петрофизика (Физика горных пород) [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" и "Геофизические методы исследования скважин" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологии геологической разведки" / В. М. Добрынин, Б. Ю. Вендельштейн, Д. А. Кожевников. - М. : "Нефть и газ" РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. - 368 с | 75 | 20 | 100 | - |
| 3 | Сковородников, Игорь Григорьевич. Геофизические исследования скважин. Курс лекций [Текст] : учебное пособие по дисциплине "Геофизические исследования скважин" для студентов вузов, обучающихся по направлению 650200 "Технологии геологической разведки" / И. Г. Сковородников ; УГГУ, Институт геологии и геофизики. - 2-е изд., испр. - Екатеринбург : УГГУ, 2005. - 294 с. | 29 | 20 | 100 | - |
| 4 | Вендельштейн, Борис Юрьевич. Геофизические методы определения параметров нефтегазовых коллекторов (при подсчете запасов и проектирования разработки месторождений) [Текст] : научное издание / Б. Ю. Вендельштейн, Р. А. Резванов. - Москва : Недра, 1978. - 320 с | 11 | 10 | 100 | - |

| | | | | | |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----|---|
| 5 | Дахнов, Владимир Николаевич. Геофизические методы определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщения горных пород [Текст] / В. Н. Дахнов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1985. - 310 с. | 9 | 20 | 100 | - |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----|---|

Заведующий кафедрой ПГФ
«31» августа 2021 г.



С.К. Туренко

Директор БИК

Д.Х. Каюкова

Самоева Бик Мис А.У. Сидниязова

