

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА**  
**(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)**

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

дисциплины:	<b>Экспертная оценка качества гидродинамических моделей</b>
направление подготовки:	<b>21.03.01 Нефтегазовое дело</b>
направленность:	<b>Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти</b>
форма обучения:	<b>очно-заочная</b>

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти** к результатам освоения дисциплины Экспертная оценка качества гидродинамических моделей

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры прикладной математики и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 9 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой О.С. Тамер



СОГЛАСОВАНО:

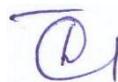
Заведующий выпускающей кафедрой



А.В. Козлов

«15» мая 2019 г.

Фонд оценочных средств разработал:



Т.Е. Шевнина, доцент кафедры ПМЕНД, к.ф.-м.н.

## 1. Результаты обучения по дисциплине

Таблица 1.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ПКС-5</b> Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной</p>	<p><b>ПКС-5.1</b> Выбор видов промышленной документации, отчетности и предъявляемые к ним требования и алгоритмы формирования отчетности</p>	<p>Знать (З1): виды промышленной документации, отчетности</p> <p>Уметь (У1): использовать алгоритмы формирования отчетности</p> <p>Владеть (В1): способами обоснования выбора видов промышленной документации, отчетности</p>
	<p><b>ПКС-5.3</b> Использует промышленные базы данных, геологические и технические отчеты</p>	<p>Знать (З2): виды существующих промышленных баз данных, геологических и технических отчетов</p> <p>Уметь (У2): применять данные из геологических и технических отчетов и промышленных баз данных для решения необходимых задач</p> <p>Владеть (В2): навыками использования промышленных баз данных, геологических и технических отчетов</p>
	<p><b>ПКС-13.1</b> Осуществляет выбор нормативно-технической документации, стандартов, действующих инструкций</p>	<p>Знать (З3): существующие нормативно-техническую документацию, стандарты, действующие инструкции</p> <p>Уметь (У3): работать с нормативно-технической документацией</p> <p>Владеть (В3): навыками выбора необходимой нормативно-технической документации, стандартов, действующих инструкций</p>
	<p><b>ПКС-13.2</b> Разрабатывает типовые проектные документы с использованием специализированного программного обеспечения</p>	<p>Знать (З4): типовые проектные документы</p> <p>Уметь (У4): работать со специализированным программным обеспечением</p> <p>Владеть (В4): методами разработки типовые проектные документы с использованием специализированного программного обеспечения</p>

## 2. Формы аттестации по дисциплине

2.1. Форма промежуточной аттестации: **зачёт**.

Способ проведения промежуточной аттестации: **устный зачёт**.

2.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 2.1

№ п/п	Форма обучения
	ОЗФО
1	Выполнение практических работ
2	Теоретический коллоквиум
3	Защита сообщения

## 3. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 3.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины/модуля		Код результата обучения по дисциплине/модулю	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
1	1	Анализ состояния выработки проектного пласта на данном участке месторождения на основе трехмерных геолого-технологических моделей	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3, 34, У4, В4	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, защита сообщения	устный зачёт
2	2	Прогнозирование добычи скважины-кандидата	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3, 34, У4, В4	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, защита сообщения	устный зачёт
	3	Эффективность технологических решений, принимаемых на основе геолого-гидродинамических моделей	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3, 34, У4, В4	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, защита сообщения	устный зачёт
4	4	Общие требования к трехмерным цифровым геолого-гидродинамическим моделям месторождений	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3, 34, У4, В4	теоретический коллоквиум, выполнение практических работ, защита сообщения	устный зачёт

#### 4. Фонд оценочных средств

4.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

4.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект вопросов к первой текущей аттестации – 10 шт. (Приложение 1);
- комплект вопросов ко второй текущей аттестации – 10 шт. (Приложение 2);
- комплект вопросов к третьей текущей аттестации – 10 шт. (Приложение 3);
- комплект типовых заданий по теме: «Приток к галерее в неоднородном по толщине пласте (слоистая неоднородность)» - 30 вариантов (приведены в методических указаниях по подготовке к практическим занятиям);
- комплект типовых заданий по теме: «Приток к галерее в зонально-неоднородном пласте» - 30 вариантов (приведены в методических указаниях по подготовке к практическим занятиям);
- комплект типовых заданий по теме: «Плоскорадиальная установившаяся фильтрация однородной несжимаемой жидкости по закону Дарси в однородном пласте (приток к совершенной скважине)» - 30 вариантов (приведены в методических указаниях по подготовке к практическим занятиям);
- темы сообщений 25 вариантов (Приложение 5)

4.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- комплект вопросов к зачёту для промежуточной аттестации по дисциплине – 30 шт., размещены в Приложении 4.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА**  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра прикладной математики и естественнонаучных дисциплин

**Перечень вопросов к первой текущей аттестации  
(теоретический коллоквиум 1)**

по дисциплине

**Экспертная оценка качества  
гидродинамических моделей**

1. Качественная гидродинамическая модель (ГДМ).
2. Анализ состояния выработки проектного пласта на данном участке месторождения.
3. Остаточные запасы, застойные зоны, наиболее продуктивные пропластки в геологическом разрезе.
4. Латеральное местоположение траектории скважины-кандидата с учетом истории добычи окружающих скважин и текущего фронта нагнетаемой воды.
5. Геолого-гидродинамическая модель.
6. Интервалы вскрытия и перфорации.
7. Оценка экономической эффективности бурения скважины.
8. Методы экспертного оценивания качества геолого-технологических и гидродинамических моделей.
9. Выбор наилучшего интервала вскрытия и перфорации, прогнозирования добычи скважины-кандидата.
10. Оценка экономической эффективности бурения скважины.

**Критерии оценки:**

При оценке знаний обучающиеся получают билет с двумя вопросами из выше представленного списка.

	ответ полный	ответ неполный	ответ отсутствует
теоретический коллоквиум 1			
вопрос 1	10	1-9	0
вопрос 2	10	1-9	0
Итого:	20	1-19	0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА**  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра прикладной математики и естественнонаучных дисциплин

**Перечень вопросов ко второй текущей аттестации**  
(теоретический коллоквиум 2)

по дисциплине

**Экспертная оценка качества**  
**гидродинамических моделей**

1. Регламент оценки качества и приемки трехмерных цифровых геолого-гидродинамических моделей, представляемых пользователями недр в составе технических проектов разработки месторождений углеводородного сырья.
2. Запасы УВС и подсчетные параметры в представленных трехмерных цифровых геолого-гидродинамических моделях.
3. Отклонение значения площади газо-, нефтеносности.
4. Отклонение среднего значения эффективной газо-, нефтенасыщенной толщины.
5. Отклонение среднего значения пористости.
6. Отклонение среднего значения газо-, нефтенасыщенности.
7. Назначения объемного коэффициента нефти, газосодержания, плотности нефти в поверхностных и пластовых условиях.
8. Отклонение величины начальных геологических запасов УВС.
9. Обоснование выбора типа модели.
10. Обоснование исходных данных, заданных в трёхмерной цифровой геолого-гидродинамической модели.

**Критерии оценки:**

При оценке знаний обучающиеся получают билет с двумя вопросами из выше представленного списка.

	ответ полный	ответ неполный	ответ отсутствует
теоретический коллоквиум 1			
вопрос 1	10	1-9	0
вопрос 2	10	1-9	0
Итого:	20	1-19	0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА**  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра прикладной математики и естественнонаучных дисциплин

**Перечень вопросов к третьей текущей аттестации  
(теоретический коллоквиум 3)**

по дисциплине

**Экспертная оценка качества  
гидродинамических моделей**

1. Обоснование способа моделирования водоносного горизонта.
2. Карты подвижных запасов УВС на начало разработки.
3. Обоснование применения не соседних соединений.
4. Графики сопоставления фактических и расчетных показателей разработки (годовая и накопленная добыча нефти, газа, жидкости, закачки воды, газа и других вытесняющих агентов).
5. Отклонение расчетной накопленной добычи жидкости и нефти/газа
6. Отклонения расчетного тренда пластового давления.
7. Отклонение расчетного тренда забойного давления.
8. Оценка достоверности построения геологической модели.
9. Геолого-технологическая модель.
10. Построение карт.

**Критерии оценки:**

При оценке знаний обучающиеся получают билет с двумя вопросами из выше представленного списка.

	ответ полный	ответ неполный	ответ отсутствует
теоретический коллоквиум 1			
вопрос 1	10	1-9	0
вопрос 2	10	1-9	0
Итого:	20	1-19	0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА**  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра прикладной математики и естественнонаучных дисциплин

**Перечень вопросов к зачету**  
по дисциплине  
**Экспертная оценка качества**  
**гидродинамических моделей**

1. Качественная гидродинамическая модель (ГДМ).
2. Анализ состояния выработки проектного пласта на данном участке месторождения.
3. Остаточные запасы, застойные зоны, наиболее продуктивные пропластки в геологическом разрезе.
4. Латеральное местоположение траектории скважины-кандидата с учетом истории добычи окружающих скважин и текущего фронта нагнетаемой воды.
5. Геолого-гидродинамическая модель.
6. Интервалы вскрытия и перфорации.
7. Оценка экономической эффективности бурения скважины.
8. Методы экспертного оценивания качества геолого-технологических и гидродинамических моделей.
9. Выбор наилучшего интервала вскрытия и перфорации, прогнозирования добычи скважины-кандидата.
10. Оценка экономической эффективности бурения скважины.
11. Регламент оценки качества и приемки трехмерных цифровых геолого-гидродинамических моделей, представляемых пользователями недр в составе технических проектов разработки месторождений углеводородного сырья.
12. Запасы УВС и подсчетные параметры в представленных трехмерных цифровых геолого-гидродинамических моделях.
13. Отклонение значения площади газо-, нефтеносности.
14. Отклонение среднего значения эффективной газо-, нефтенасыщенной толщины.
15. Отклонение среднего значения пористости.
16. Отклонение среднего значения газо-, нефтенасыщенности.
17. Назначения объемного коэффициента нефти, газосодержания, плотности нефти в поверхностных и пластовых условиях.
18. Отклонение величины начальных геологических запасов УВС.
19. Обоснование выбора типа модели.
20. Обоснование исходных данных, заданных в трёхмерной цифровой геолого-гидродинамической модели.
21. Обоснование способа моделирования водоносного горизонта.
22. Карты подвижных запасов УВС на начало разработки.
23. Обоснование применения не соседних соединений.
24. Графики сопоставления фактических и расчетных показателей разработки (годовая и накопленная добыча нефти, газа, жидкости, закачки воды, газа и других вытесняющих агентов).
25. Отклонение расчетной накопленной добычи жидкости и нефти/газа
26. Отклонения расчетного тренда пластового давления.
27. Отклонение расчетного тренда забойного давления.

28. Оценка достоверности построения геологической модели.
29. Геолого-технологическая модель.
30. Построение карт.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА**  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра прикладной математики и естественнонаучных дисциплин

**Темы сообщений**

по дисциплине

**Экспертная оценка качества  
гидродинамических моделей**

1. История развития моделирования пласта (чем характеризуется каждый из этапов).
2. Симуляторы пласта (что это такое, какие бывают, для чего нужны).
3. Уравнение сохранения массы для случая многокомпонентной фильтрации (обозначения).
4. Уравнение сохранения для трехфазной системы с нелетучей нефтью (обозначения, замыкающие соотношения).
5. Закон Дарси в обобщенной форме.
6. Начальные и граничные условия.
7. Основные модели фильтрации в пористой среде.
8. Модель нелетучей нефти или black oil model (предположения, основные возможности).
9. Модель трехфазной многокомпонентной изотермической фильтрации (предположения, область применения).
10. Модель неизотермической фильтрации (предположения, область применения).
11. Модель двойной пористости/проницаемости (типы пустотности, способы моделирования трещиноватых пород, отличие моделей одной и двойной проницаемостей).
12. Исходная информация для гидродинамического моделирования: геометрия пласта и свойства породы.
13. Исходная информация для гидродинамического моделирования: свойства флюидов.
14. Исходная информация для гидродинамического моделирования: функции насыщения.
15. Типы исходных данных и их точность.
16. Исходная информация для гидродинамического моделирования: промысловые данные.
17. Цели исследований проводимых на основе гидродинамического моделирования.
18. Выбор типа модели.
19. Этапы построения фильтрационной модели.
20. Масштабирование геологической модели месторождения.
21. Моделирование скважин (исходная информация, возможности задания режимов работы, формула Писмана).
22. Воспроизведение истории разработки месторождения (определение, основные этапы.)
23. Методы воспроизведения истории разработки. Наиболее часто изменяемые параметры.
24. Примерный алгоритм адаптации модели.
25. Оценка качества трехмерных гидродинамических моделей.

### **Требования к содержанию и оформлению:**

Объем сообщения – 12-15 страниц текста, оформленного в соответствии с указанными ниже требованиями:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 15 мин.

Этапы работы над сообщением:

1. Подбор и изучение основных источников по теме, указанных в данных рекомендациях.
2. Составление списка используемой литературы.
3. Обработка и систематизация информации.
4. Написание сообщения.
5. Публичное выступление и защита сообщения.

### **Критерии оценки:**

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности;
- устный рассказ;

10 баллов выставляется обучающемуся, если все критерии выполнены на 90-100%.

6-9 баллов выставляется обучающемуся, если все критерии выполнены на 60-89%.

0-5 баллов выставляется обучающемуся, если все критерии выполнены на 0-59%.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА**  
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра прикладной математики и естественнонаучных дисциплин

**Практические работы**  
по дисциплине  
**Экспертная оценка качества**  
**гидродинамических моделей**

№ п/п	Наименование
1	Приток к галерее в неоднородном по толщине пласте (слоистая неоднородность)
2	Приток к галерее в зонально-неоднородном пласте
3	Плоскорадиальная установившаяся фильтрация однородной несжимаемой жидкости по закону Дарси в однородном пласте (приток к совершенной скважине)

**Критерии оценки:**

	л.р. выполнена	в л.р. имеются недочёты	л.р. выполнена
практ.раб.№1	10	1-9	0
практ.раб.№2	10	1-9	0
практ.раб.№3	10	1-9	0