

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 10.07.2025 09:03:32
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Построение и актуализация
гидродинамических моделей

направление подготовки/специальность: 21.04.01 Нефтегазовое
дело

направленность (профиль) /специализация: Инжиниринг
геологоразведки и разработки газовых месторождений

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2025 г. и требованиями ОПОП 21.04.01 Нефтегазовое дело Инжиниринг геологоразведки и разработки газовых месторождений к результатам освоения дисциплины/модуля

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Базовая кафедра ООО "Газпром ВНИИГАЗ"
03.03.2025, протокол № 2

Зав. кафедрой _____ Самойлов А.С.

Рабочую программу разработал:

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

формирование требований к исходной информации, выбор программного обеспечения, принципов и подходов к моделированию месторождений различных типов, порядку актуализации и оценки качества цифровых гидродинамических моделей.

составление технико-экономического обоснования и проектов разработки месторождения;

- прогноз технологических параметров разработки;
- анализ и минимизация рисков при разработке месторождения (залежи);
- изучение процессов фильтрации ПФ или их компонентов при различных воздействиях на пласт;
- выбор или совершенствование технологии разработки месторождения;
- выбор или совершенствование системы размещения скважин;
- выбор оптимальных режимов работы скважин, планирование добычи УВ;
- оптимизация показателей добычи УВ;
- уточнение свойств пласта и ПФ;
- обоснование интервалов вскрытия продуктивного пласта;
- оценка энергетического состояния эксплуатационного объекта разработки;
- определение остаточных запасов УВС, зон, не охваченных разработкой на конкретные моменты времени;
- обоснование стратегии и тактики разработки/доработки месторождения (залежи);
- минимизация внутрипластовых перетоков ПФ при разработке трансграничных объектов.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина/модуль относится к дисциплинам/модулям части учебного плана формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

- физических свойств пласта, насыщающих флюидов и нагнетаемых технологических жидкостей;

- неоднородность пластов;
- многофазность фильтрационных потоков ПФ;
- капиллярных и гравитационных сил, действующих на ПФ;
- нелинейность режимов фильтрации ПФ;
- порядок разбуривания залежи;
- систему размещения и режимы работы скважин;
- интерференцию эксплуатационных скважин;
- энергетическое состояние эксплуатационного объекта разработки;
- наличие газонасыщенных и водонасыщенных частей пласта.

Умение:

- анализировать геолого-физические и технологические характеристики;
- работать с нормативной документацией.

Владение:

- навыками построения геологической модели.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля 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 (модулю)
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов (проектный)	ПКС-4.2 Участвует в построении и ведет научно-техническое сопровождение цифровых гидродинамических моделей	Знать: ПКС-4.2-З1 геолого-геофизическую и геолого-технологическую информации, использованные для построения модели; схему фрагментации месторождения; индексацию участков; перечень моделируемых объектов
		Уметь: ПКС-4.2-У1 проводить обоснование выделения регионов при разбиении модели на различные регионы (области); выбора типа ГДМ; выбора ПО, использованное для моделирования.
		Владеть: ПКС-4.2-В1 навыками расчетов технологических показателей разработки и распределения динамических параметров в объеме модели

4. Объем дисциплины/модуля

Общая трудоемкость дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
2	30	16		26	36	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

Структура дисциплины/модуля	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. 1. Исходные данные для создания гидродинамических моделей							
1.1 Требования к полноте, точности и совместимости исходных данных. Классификация исходных данных при гидродинамическом моделировании.	3	2		4	17	ПКС-4.2-31, ПКС-4.2-У1, ПКС-4.2-В1	Вопросы для письменного опроса
Итого по разделу	3	2		4	17		
2. 2. Выбор типа модели и программного обеспечения для ее создания							
2.1 Выбор типа модели и программного обеспечения для ее создания	6	2		5	21	ПКС-4.2-31, ПКС-4.2-У1, ПКС-4.2-В1	Вопросы для письменного опроса
Итого по разделу	6	2		5	21		
3. 3. Этапы построения гидродинамических моделей							
3.1 Этапы построения гидродинамических моделей	12	4		6	30	ПКС-4.2-31, ПКС-4.2-У1, ПКС-4.2-В1	Вопросы для письменного
Итого по разделу	12	4		6	30		
4. 4. Оценка качества гидродинамических моделей							
4.1 Оценка качества гидродинамических моделей	6	4		4	22	ПКС-4.2-31, ПКС-4.2-У1, ПКС-4.2-В1	Вопросы для письменного
Итого по разделу	6	4		4	22		
5. 5. Этапы адаптации гидродинамических моделей							
5.1 Этапы адаптации гидродинамических моделей	3	4		7	18	ПКС-4.2-31, ПКС-4.2-У1, ПКС-4.2-В1	Вопросы для письменного
Итого по разделу	3	4		7	18		
Экзамен				36			
Итого по дисциплине	30	16		62	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

1. 1. Исходные данные для создания гидродинамических моделей

1.1 Требования к полноте, точности и совместимости исходных данных.
Классификация исходных данных при гидродинамическом моделировании.

2. 2. Выбор типа модели и программного обеспечения для ее создания

2.1 Выбор типа модели и программного обеспечения для ее создания

3. 3. Этапы построения гидродинамических моделей

3.1 Этапы построения гидродинамических моделей

4. 4. Оценка качества гидродинамических моделей

4.1 Оценка качества гидродинамических моделей

5. 5. Этапы адаптации гидродинамических моделей

5.1 Этапы адаптации гидродинамических моделей

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. 1. Исходные данные для создания гидродинамических моделей	3	Требования к полноте, точности и совместимости исходных данных. Классификация исходных данных при гидродинамическом моделировании.
2. 2. Выбор типа модели и программного обеспечения для ее создания	3	Выбор типа гидродинамической модели. Определение этапа геологического изучения недр и разработки месторождения (залежи).
2. 2. Выбор типа модели и программного обеспечения для ее создания	3	Выбор программного обеспечения для создания гидродинамической модели.
3. 3. Этапы построения гидродинамических моделей	3	Преобразование геологической модели в гидродинамическую
3. 3. Этапы построения гидродинамических моделей	3	Выделение регионов, необходимых для гидродинамического моделирования в соответствии с атрибутивными свойствами. Задание свойств пласта с обоснованием петрофизической основы для моделирования.
3. 3. Этапы построения гидродинамических моделей	3	Задание свойств пласта с обоснованием петрофизической основы для моделирования. Задание состава и свойств ПФ и технологических жидкостей. Задание начальных и граничных условий.
3. 3. Этапы построения гидродинамических моделей	3	Инициализация модели.
4. 4. Оценка качества гидродинамических моделей	3	Оценка запасов УВС и подсчетных параметров. Адаптации на результаты испытания и эксплуатации скважин.
4. 4. Оценка качества гидродинамических моделей	3	Вид индикаторной диаграммы по скважинам в ГДМ. Динамика изменения ГВК, ГНК.
5. 5. Этапы адаптации гидродинамических моделей	3	Адаптация на результаты испытания и эксплуатации скважин. Применение программного обеспечения с функцией автоматизированной адаптации.
Итого	30	

Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1. 1. Исходные данные для создания гидродинамических моделей	2	Требования к полноте, точности и совместимости исходных данных. Классификация исходных данных при гидродинамическом моделировании.
2. 2. Выбор типа модели и программного обеспечения для ее создания	2	Выбор типа гидродинамической модели. Определение этапа геологического изучения недр и разработки месторождения (залежи). Выбор программного обеспечения для создания гидродинамической модели.
3. 3. Этапы построения гидродинамических моделей	2	Преобразование геологической модели в гидродинамическую. Выделение регионов, необходимых для гидродинамического моделирования в соответствии с атрибутивными свойствами.
3. 3. Этапы построения гидродинамических моделей	2	Задание свойств пласта с обоснованием петрофизической основы для моделирования. Задание состава и свойств ПФ и технологических жидкостей. Задание начальных и граничных условий. Инициализация модели.
4. 4. Оценка качества гидродинамических моделей	2	Оценка запасов УВС и подсчетных параметров. Адаптации на результаты испытания и эксплуатации скважин
4. 4. Оценка качества гидродинамических моделей	2	Вид индикаторной диаграммы по скважинам в ГДМ. Динамика изменения ГВК, ГНК.
5. 5. Этапы адаптации гидродинамических моделей	2	Адаптация на результаты испытания и эксплуатации скважин.
5. 5. Этапы адаптации гидродинамических моделей	2	Применение программного обеспечения с функцией автоматизированной адаптации.
Итого	16	

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. 1. Исходные данные для создания гидродинамических моделей	4	Исходные данные для создания гидродинамических моделей	Самостоятельное изучение материала
2. 2. Выбор типа модели и программного обеспечения для ее создания	5	Выбор типа модели и программного обеспечения для ее создания	Самостоятельное изучение материала
3. 3. Этапы построения гидродинамических моделей	6	Этапы построения гидродинамических моделей	Самостоятельное изучение материала
4. 4. Оценка качества гидродинамических моделей	4	Оценка качества гидродинамических моделей	Самостоятельное изучение материала
5. 5. Этапы адаптации гидродинамических моделей	7	Этапы адаптации гидродинамических моделей	Самостоятельное изучение материала
Итого	26		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint;
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена ниже.

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Вопросы для письменного опроса	30
Итого:		30
2 текущая аттестация		
1	Вопросы для письменного опроса	30
Итого:		30
3 текущая аттестация		
1	Вопросы для письменного опроса	40
Итого:		40
ВСЕГО:		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ

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

Microsoft Office Professional Plus

tNavigator учебная версия

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе подготовки к занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в самостоятельном изучении литературы и подготовке к практическим занятиям. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям магистратуры, всех форм обучения / сост. М.Л. Белоножко, С.С. Ситёва; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2019 – 16 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Построение и актуализация гидродинамических моделей

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) / специализация Инжиниринг геологоразведки и разработки газовых месторождений

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4	Знать: ПКС-4.2-31 Участвует в построении и ведет научно-техническое сопровождение цифровых гидродинамических моделей	Не знает геолого-геофизическую и геолого-технологическую информации, использованные для построения модели; схему фрагментации и месторождения; индексацию участков; перечень моделируемых объектов	Недостаточно знает геолого-геофизическую и геолого-технологическую информации, использованные для построения модели; схему фрагментации и месторождения; индексацию участков; перечень моделируемых объектов	Знает геолого-геофизическую и геолого-технологическую информации, использованные для построения модели; схему фрагментации и месторождения; индексацию участков; перечень моделируемых объектов	Знает достаточно геолого-геофизическую и геолого-технологическую информации, использованные для построения модели; схему фрагментации и месторождения; индексацию участков; перечень моделируемых объектов
ПКС-4	Уметь: ПКС-4.2-У1 Участвует в построении и ведет научно-техническое сопровождение цифровых гидродинамических моделей	Не умеет проводить обоснование выделения регионов при разбиении модели на различные регионы (области); выбора типа ГДМ; выбора ПО, использованное для моделирования.	Умеет в меньшей степени проводить обоснование выделения регионов при разбиении модели на различные регионы (области); выбора типа ГДМ; выбора ПО, использованное для моделирования.	Умеет проводить обоснование выделения регионов при разбиении модели на различные регионы (области); выбора типа ГДМ; выбора ПО, использованное для моделирования.	Умеет быстро проводить обоснование выделения регионов при разбиении модели на различные регионы (области); выбора типа ГДМ; выбора ПО, использованное для моделирования.

ПКС-4	Владеть: ПКС-4.2-В1 Участствует в построении и ведет научно-техническое сопровождение цифровых гидродинамических моделей	Не владеет навыками расчетов технологических показателей разработки и распределения динамических параметров в объеме модели.	Владеет в меньшей степени навыками расчетов технологических показателей разработки и распределения динамических параметров в объеме модели.	Владеет навыками расчетов технологических показателей разработки и распределения динамических параметров в объеме модели.	Демонстрирует владение навыками расчетов технологических показателей разработки и распределения динамических параметров в объеме модели.
-------	--	---	--	--	---

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической
литературой

Дисциплина/модуль Построение и актуализация гидродинамических моделей

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) / специализация Инжиниринг геологоразведки и разработки газовых месторождений

№ 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	Паскаль А. В., Карнаухов М. Л. Гидродинамические проблемы разработки нефтяных и газовых месторождений России: сборник научных трудов. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. - 100 с.	5	30	17	-
2	Земенкова М. Ю., Александров М. А., Земенков Ю. Д., Голик В. В. Моделирование гидродинамических процессов в системах транспорта и хранения нефти: методические указания по выполнению лабораторных работ для обучающихся направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов». - Тюмень: ТИУ, 2019. - 32 с.	2	30	7	-

3	Земенкова М. Ю., Голик В. В., Земенков Ю. Д., Александров М. А. Моделирование гидродинамических процессов в системах транспорта и хранения нефти:методические указания по выполнению практических работ для обучающихся направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Проектирование и эксплуатация систем транспорта хранения и сбыта углеводородов» всех форм обучения. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 30	0	30	0	-
---	---	---	----	---	---