

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об авторе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.05.2024 15:25:19

Уникальный программный ключ

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

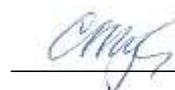
Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН



С.К. Туренко

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: **Гидродинамические методы контроля
разработки месторождений углеводородов**

Специальность: **21.05.03 Технология геологической разведки**

Специализация: **Геофизические методы исследования скважин**

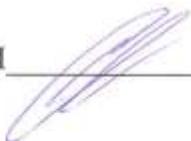
Форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализации Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых к результатам освоения дисциплины «Гидродинамические методы контроля разработки месторождений углеводородов».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры РЭНГМ

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой РЭНГМ _____ С.И. Грачев



СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ПГФ
«31» августа 2021 г.



С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:
доцент, к.т.н.

А.А. Хайруллин

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель: приобретение углубленных знаний в области теоретических основ технологии и техники проведения и интерпретации полученных результатов исследования нефтегазоводоносных пластов и скважин.

Задачи курса:

- изучение сведений об исследованиях скважин и пластов;
- изучение физических свойств нефти, воды и газа;
- изучение исследования скважин и обработка результатов при установившихся режимах фильтрации;
- изучение исследования скважин и обработка результатов при неустановившихся режимах фильтрации;
- изучение исследования скважин и обработка результатов при гидропрослушивании скважин и пластов;
- изучение определения состояния призабойной зоны пласта;
- изучить оценки технологической эффективности внедрения методов воздействия на призабойную зону пласта;
- изучить распределение температуры по стволу скважин;
- изучить исследование горизонтальных скважин.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Гидродинамические методы контроля разработки месторождений углеводородов» относится к дисциплинам элективного модуля 2 части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- **знать:** теоретические основы технологии и влияние природных условий и параметров пород на добычу углеводородов; теорию гидродинамических сопротивлений; установившиеся и неустановившиеся движения жидкости и газа в пористой среде; основы теории многофазных систем; особенности фильтрации неньютоновской жидкости;
- **уметь:** моделировать процесс нефте- и газодобычи, транспорта и хранения; обрабатывать статистическую информацию, получаемую при изучении свойств пласта для обоснования технологий разработки месторождений и создания трубопроводных систем; производить численные расчеты движения и истечения жидкостей и газов в различных средах;
- **владеть:** научными и инженерными навыками для решения задач нефтегазового производства и реализации технологического регламента процессов добычи и транспортировке углеводородного сырья; методиками проведения типовых гидродинамических расчетов течений жидкости и газа для различных классов задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Геолого-технологические исследования скважин, Нефтепромысловая геология и разработка месторождений углеводородов, результаты освоения дисциплины могут быть использованы для выполнения ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

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 (модулю)
ПКС-6 Способен отслеживать тенденции и	ПКС-6.1 сравнивает научно-технические достижения и передовой опыт в	1.1 оценивает технологическую эффективность внедрения методов воздействия на

направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	геологоразведочной области и смежных специальностях	призабойную зону пласта и при различных режимах фильтрации
	ПКС-6.2 использует эффективные технологии геологической разведки для выполнения обработки и интерпретации скважинных геофизических данных	2.1 исследует и обрабатывает результаты гидродинамических исследований

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	5/9	16	0	30	62	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СР, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр	Лаб				
1	1	Общие сведения о фильтрационно-емкостных характеристиках пласта, физико-химических, теплофизических свойств пород, жидкости и газа.	2	-	6	4	12	ПКС-6	Вопросы к текущей аттестации
2	2	Исследование скважин при стационарных, нестационарных режимах фильтрации.	2	-	12	8	22	ПКС-6	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
3	3	Методы обработки кривых восстановления давления для пластов с двойной средой.	2	-	-	12	14	ПКС-6	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
4	4	Технология исследования механизированного фонда скважин. Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания	2	-	-	14	16	ПКС-6	Вопросы к текущей аттестации
5	5	Методы оценки состояния призабойной зоны скважины и оценки эффективности внедрения методов увеличения дебита скважин и нефтеотдачи.	2	-	4	4	10	ПКС-6	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ

6	6	Гидродинамические исследования механизированных скважин волнометрированием	2	-	-	12	14	ПКС-6	Вопросы к текущей аттестации, защита лабораторных работ
7	7	Комплексная интерпретация результатов гидродинамических исследований скважин.	2	-	4	4	10	ПКС-6	Вопросы к текущей аттестации
8	8	Аналитические методы определения давления и температуры	2	-	4	4	10	ПКС-6	Вопросы к текущей аттестации
Итого:			16	0	30	62	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Общие сведения о фильтрационно-емкостных характеристиках пласта, физико-химических, теплофизических свойств пород, жидкости и газа»

1. Фильтрационно-емкостные характеристики пласта. Общие сведения о фильтрационно-емкостных и упругих свойствах пласта: гидропроводность, пьезопроводность, продуктивность, пористость, проницаемость, объемная упругость, сжимаемость, пластовой газонасыщенной нефти, воды и упругоёмкость пластовой системы.

2. Физико-химическая характеристика жидкости. Плотность, объемный коэффициент и вязкость пластовой нефти и воды.

3. Физико-химическая характеристика газа. Молекулярная масса, плотность газа. Вязкость газа. Коэффициенты сверхсжимаемости, Джоуля-Томсона.

4. Теплофизические свойства пород, жидкости и газа. Коэффициенты теплоемкости, теплопроводности и температуропроводности пород, жидкости и газа.

Раздел 2. «Исследование скважин при стационарных, нестационарных режимах фильтрации.»

Вопросы стабилизации давления и дебита при газогидродинамических исследованиях скважин. Существующие в нефтегазопромысловой практике схемы исследования скважин. Виды индикаторных линий. Алгоритмы обработки индикаторных линий при линейном, квадратичном и квадратичном с учетом деформации, а также составном законах фильтрации. Методы интерпретации результатов исследования скважин при забойном давлении ниже давления насыщения.

Технология исследования скважин. Исследование скважин методом снятия кривых восстановления давления (КВД). Факторы, влияющие на характер кривой восстановления давления. Исследование скважин при пуске их в работу на монотонном режиме, а также мгновенной депрессии на пласт путем создания скачка давления на пласт.

Раздел 3. «Методы обработки кривых восстановления давления для пластов с двойной средой.»

Определение двойных сред. Методы обработки КВД пластов с двойной средой без учета и с учетом притока жидкости из пласта в скважину.

Раздел 4. «Технология исследования механизированного фонда скважин. Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания»

Методы динамометрии и волнометрии. Алгоритм расчета скорости звуковой волны, давления у приема насоса, забойного и пластового давлений. А также методики пересчета кривых восстановления уровня в кривые восстановления давления.

Технологии исследования методом гидропрослушивания. Методика гидропрослушивания пористых пластов методом однократного и гармонического импульсирования. Алгоритмы обработки кривых реагирования: методом максимального изменения давления в реагирующей скважине, аналитическим методом С.Н. Бузинова – И.Д. Умрихина, методом площадей Р.И. Медведского – К.С. Юсупова.

Раздел 5. «Методы оценки состояния призабойной зоны скважины и оценки эффективности внедрения методов увеличения дебита скважин и нефтеотдачи»
Исследование скважин на неустановившемся режимах фильтрации, построение кривой восстановления давления, определения скин-фактора, коэффициента продуктивности.

Раздел 6. «Гидродинамические исследования механизированных скважин волнометрированием»
Условия применимости технологии. Технологии исследования скважин волнометрированием. Этапы расчета забойного и пластового давлений, коэффициента продуктивности. Расчет скорости звука в газовой среде. Расчет давления на приеме насоса. Расчет забойного давления. Расчет пластового давления.

Раздел 7. «Комплексная интерпретация результатов гидродинамических исследований скважин»
Интерпретация результатов ГДИС с учетом лабораторных и геофизических исследований ГИС. Связь между параметрами ГИС и ГДИС.

Раздел 8. «Аналитические методы определения давления и температуры»
Определение давления на забое остановленной газовой скважины. Определение давления на забое остановленных нагнетательных скважин. Определение давления на забое работающей газовой скважины. Определение температуры скважины.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Общие сведения о фильтрационно-емкостных характеристиках пласта, физико-химических, теплофизических свойств пород, жидкости и газа.
2	2	2	-	-	Исследование скважин при стационарных, нестационарных режимах фильтрации.
3	3	2	-	-	Методы обработки кривых восстановления давления для пластов с двойной средой.
4	4	2			Технология исследования механизированного фонда скважин. Исследование скважин и пластов методом гидропрослушивания
5	5	2			Методы оценки состояния призабойной зоны скважины и оценки эффективности внедрения методов увеличения дебита скважин и нефтеотдачи.
6	6	2			Гидродинамические исследования механизированных скважин волнометрированием
7	7	2			Комплексная интерпретация результатов гидродинамических исследований скважин.
8	8	2			Аналитические методы определения давления и температуры
Итого:		16	-	-	

Практические занятия

Практические работы учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6			Расчет физических свойств нефти, воды и газа
2	2	6	-	-	Построение индикаторной диаграммы (ИД) и определение коэффициента продуктивности скважин
3	2	6	-	-	Построение кривой восстановления давления и определение гидродинамических параметров пласта. По методу касательной и Хорнера
4	5	4	-	-	Исследование скважин методом гидропрослушивания при однократном импульсировании (методами методам: В.П. Русских – Ли-Юн-Шаня; С.Н.Бузинова, И.Д.Умрихина; Р.И. Медведского и К.С. Юсупова)
5	7	4	-	-	Оценка состояния призабойной зоны пласта и эффективности внедрения методов увеличения дебита скважины методом (ОПЗ)
6	8	4	-	-	Расчет распределения температуры по стволу скважины
Итого:		30	-	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	38			Изучение обоснований гидродинамических параметров пластов для составления проектов и технологических схем разработки месторождения.	Вопросы к текущей аттестации
2	1,2,5,7,8	24			Подготовка к защите лабораторных работ	Защита лабораторных работ
Итого:		62	-	-		

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

лекционные занятия:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме;

лабораторные занятия:

- работа индивидуально и в малых группах над заданиями лабораторной работы.

6. Тематика курсовых работ/проектов

-учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

7.2. Тематика контрольных работ.

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 очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лабораторных занятиях	0-10
2	Текущий контроль	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
3	Работа на лабораторных занятиях	0-10
	Текущий контроль	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
4	Работа на лабораторных занятиях	0-20
5	Текущий контроль	0-20
6	Доклад по теме самостоятельной работы	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
	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 (*перечислить*):

- собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- ООО «ЭБС ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- электронно-библиотечная система ВООК.ru <https://www.book.ru>
- ЭБС «Консультант студент»;
- Поисковые системы Internet: Яндекс, Гугл.
- Система поддержки учебного процесса Educon.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства (*перечислить*):

- Microsoft Office Professional Plus;
- Zoom (бесплатная версия);
- Свободно-распространяемое ПО.

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	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная	Проектор, экран, компьютер в комплекте. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО
2	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	Комплект переносного демонстрационного оборудования (компьютер, проектор) Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практические занятия проводятся с целью углубленного освоения материала лекций, выработки навыков в решении практических задач и производстве необходимых расчетов. Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся должны не только посещать лекционные и практические аудиторные занятия, но и самостоятельно изучать специальную литературу.

В этой связи следует отметить, что не менее 50% времени от общего времени на изучение дисциплины потребуется на работу с различными источниками: периодической литературой, учебниками, Интернет ресурсами и т.д. Изучение научно-методической литературы необходимо для подготовки к практическим занятиям, а также аттестационных материалов (расчетов, моделей, презентаций и т.п.).

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа (СР) обучающихся – это процесс активного, целенаправленного приобретения ими новых знаний и умений без непосредственного участия преподавателя.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к практическим занятиям и итоговой аттестации по курсу. Внеаудиторная СР - это вид учебных занятий, в процессе которых обучающиеся, руководствуясь непосредственной помощью преподавателя или соответствующей методической литературой, самостоятельно углубляют и совершенствуют приобретенные на аудиторных занятиях знания, умения и опыт учебно-познавательной деятельности, выполняя во внеаудиторное время контрольные задания, способствующие развитию их интеллектуальной активности и познавательной самостоятельности как черт личности.

Предметно и содержательно СР определяется государственным образовательным стандартом, действующим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

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/модуль: Гидродинамические методы контроля разработки месторождений углеводородов

Код, специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация Геофизические методы исследования скважин

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-6 Способен отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	ПКС-6.1 сравнивает научно-технические достижения и передовой опыт в геологоразведочной области и смежных специальностях	1.1 оценивает технологическую эффективность внедрения методов воздействия на призабойную зону пласта и при различных режимах фильтрации	Очень слабо оценивает технологическую эффективность внедрения методов воздействия на призабойную зону пласта и при различных режимах фильтрации	В основном оценивает технологическую эффективность внедрения методов воздействия на призабойную зону пласта и при различных режимах фильтрации	оценивает технологическую эффективность внедрения методов воздействия на призабойную зону пласта и при различных режимах фильтрации	Профессионально оценивает технологическую эффективность внедрения методов воздействия на призабойную зону пласта и при различных режимах фильтрации
	ПКС-6.2 использует эффективные технологии геологической разведки для выполнения обработки и интерпретации скважинных геофизических данных	2.1 исследует и обрабатывает результаты гидродинамических исследований	Очень слабо исследует и обрабатывает результаты гидродинамических исследований	В основном исследует и обрабатывает результаты гидродинамических исследований	исследует и обрабатывает результаты гидродинамических исследований	Профессионально исследует и обрабатывает результаты гидродинамических исследований

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

Дисциплина: Гидродинамические методы контроля разработки месторождений углеводородов
 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	Гидродинамические проблемы разработки нефтяных и газовых месторождений России [Текст] : сборник научных трудов. Вып. 1 / ТюмГНГУ ; ред. М. Л. Карнаухов. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 100 с.	4+ЭР*	30	100	+
2	Телков, М. В. Обоснование и совершенствование методов фильтрационных сопротивлений, связанных с притоком жидкостей и газов к несовершенным скважинам [Текст] / М. В. Телков, Е. В. Колесник, С. И. Грачев. - М. : ВНИИОЭНГ, 2008. - 64 с.	70	30	100	-
3	Геофизический и гидродинамический контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений [Текст] : учебное пособие [на английском языке] / А. К. Ягафаров [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 156 с.	13+ЭР	30	100	+
4	Карнаухов, М. Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин. Справочник инженера по исследованию скважин [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130503 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" 10.04.08. 905/222 / М. Л. Карнаухов, Е. М. Пьянкова. - М. : Инфра-Инженерия, 2010. - 430 с.	35	30	100	-

Заведующий кафедрой ПГФ
 «31» августа 2021 г.

С.М.С.

С.К. Туренко

Директор БИК _____

Д.Х. Каюкова

Самоева Д.И. БИК М.И. А.И. Сидникова



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20_ – 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

_____ (должность, ученое звание, степень) _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Менеджмента в отраслях ТЭК.
(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____.

Заведующий кафедрой _____ С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой _____ С.К. Туренко

« ____ » _____ 20__ г.