

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.04.2024 11:05:04
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: ГИДРОМЕХАНИКА НЕФТЯНОГО ПРОМЫСЛА

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

направленность: Диагностика технического состояния и
надежности нефтегазового оборудования

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 26
04 2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело,
направленность «Диагностика технического состояния надежности нефтегазового
оборудования» к результатам освоения дисциплины «ГИДРОМЕХАНИКА НЕФТЯНОГО
ПРОМЫСЛА»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности

Протокол № 11 от «29» 08 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Сызранцев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой МОП _____ В.Н. Сызранцев

«10» 09 2019 г.

Рабочую программу разработал:

С.И. Челомбитко, д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение процессов, происходящих в оборудовании нефтяного промысла при движении в них жидкостей в процессе бурения, добычи нефти и промыслового транспорта.

Задачи дисциплины:

- освоить особенности течения ньютоновских жидкостей при различных режимах в цилиндрической трубе и кольцевом (затрубном) пространстве;
- изучить реологические модели неньютоновских (аномальных) жидкостей, соответствующих течению буровых растворов;
- получить знания по методам расчета газожидкостных потоков в цилиндрических трубопроводах, а также в пространстве между концентрическими трубами,
- изучить методы расчета потерь напора (давления) при течении жидкости в трубопроводном оборудовании при выполнении буровых работ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основ высшей математики, физики и гидромеханики;

умения:

- использовать компьютерные технологии для решения профессиональных задач, пользоваться средствами обработки информации;

- применять математические и физические методы для решения типовых профессиональных задач;

владение:

- навыками использовать информационные технологии;

- способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующих технологий в процессе бурения и разработки нефтяных месторождений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Гидравлика», «Технологические процессы нефтегазовой отрасли», «Системный анализ и моделирование» и служит основой для изучения дисциплины «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» и «Промысловые трубопроводные системы».

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
1	2	3
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПКС-4. 2 - разрабатывает физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов и оборудования, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	Знать :способы разработки физических, математических и компьютерных моделей исследуемых процессов и оборудования, относящихся к процессу освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе (34.2)
		Уметь: выполнять физическое моделирование исследуемых процессов и оборудования, относящихся к процессу освоения месторождений(У4.2)
		Владеть: навыками компьютерного моделирования исследуемых процессов и оборудования, относящихся к процессу освоения месторождений(В4.2)
ПКС-5 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	ПКС-5.31.Знать:основные (наиболее распространенные)профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов ПКС-5.У1.Уметь:разрабатывать физические, математические и компьютерные модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к процессу проведения буровых работ, добычи нефти, а также промыслового транспорта флюидов ПКС-5.В1.Владеть:навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при выполнении буровых работ	Знать: основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования многофазного потока (31.1)
		Уметь: создавать математические модели многофазного потока в трубопроводных системах(У1.1)
		Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое моделирование многофазного потока (В1.1)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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	1/2	32	-	16	60	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Введение	2	-	-	0	2	ПКС-5.31,	Вопросы для письменного опроса
2	2	Кинематика идеальной жидкости	4	-	4	8	16	ПКС-5.У1,	Задачи, вопросы для письменного опроса
3	3	Гидродинамика вязкой жидкости	12	-	6	12	30	ПКС-5.У1,	Задачи, вопросы для письменного опроса
4	4	Аномальные (неньютоновские) жидкости	6	-	4	10	20	ПКС-5.У1, ПКС-5.В1,	Задачи, вопросы для письменного опроса
5	5	Динамика буровых растворов	8	-	2	10	20	ПКС-5.У1, ПКС-5.В1,	Задачи, вопросы для письменного опроса
6	Экзамен		-	-	-	20	36	ПКС-5.31 ПКС-5.У1, ПКС-5.В1,	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			30	-	16	60	144	Х	Х

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение.

Предмет дисциплины, связь со смежными дисциплинами, цель и задачи дисциплины.

Актуальность для инженерной практики нефтяных промыслов.

Раздел 2. «Кинематика идеальной жидкости». Основные элементы и виды потоков. Уравнения неразрывности для установившегося и неустановившегося потока капельной и газообразной жидкостей. Уравнения Эйлера для установившегося и неустановившегося потока идеальной жидкости. Уравнения Эйлера для покоящейся жидкости, уравнение изобарической поверхности. Применение уравнений Эйлера.

Раздел 3. «Гидродинамика вязкой жидкости».

Уравнения Навье-Стокса для неустановившегося потока вязкой жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы течений. Структура ламинарного и турбулентного потока. Пристенный слой, его влияние на потери напора в трубопроводе. Уравнение удельной энергии для установившегося потока вязкой жидкости.

Раздел 4. «Аномальные (неньютоновские) жидкости».

Реология неньютоновских жидкостей. Реологическая модель вязкопластических жидкостей. Начальное и динамическое напряжение сдвига. Реологическая модель псевдопластической и дилатантной жидкостей. Обобщенная гершелевская модель аномальных жидкостей.

Раздел 5. «Динамика буровых растворов».

Установившийся поток вязкопластической жидкости в вертикальной цилиндрической трубе: расчет расхода и потерь напора. Течение аномальной жидкости в кольцевом (затрубном) пространстве: применение различных реологических моделей к расчету основных показателей потоков буровых растворов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	-	-	Предмет дисциплины, связь со смежными дисциплинами. Актуальность, цель и задачи дисциплины.
2	2	4	-	-	Основные элементы и виды потоков. Уравнения неразрывности для установившегося и неустановившегося потока капельной и газообразной жидкостей. Уравнения Эйлера для установившегося и неустановившегося потока идеальной жидкости. Применение уравнений Эйлера.
3	3	12	-	-	Уравнения Навье-Стокса для неустановившегося потока вязкой жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы течений. Структура ламинарного и турбулентного потока. Пристенный слой, его влияние на потери напора в трубопроводе. Уравнение удельной энергии для установившегося потока вязкой жидкости.
4	4	6	-	-	Реология неньютоновских жидкостей. Реологическая модель вязкопластических жидкостей. Начальное и динамическое напряжение сдвига. Реологическая модель

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
					псевдопластической и дилатантной жидкостей. Обобщенная гершелевская модель аномальных жидкостей.
5	5	8	-	-	Установившийся поток вязкопластической жидкости в вертикальной цилиндрической трубе: расчет расхода и потерь напора. Течение аномальной жидкости в кольцевом (затрубном) пространстве: применение различных реологических моделей к расчету основных показателей потоков буровых растворов.
Итого:		32	-	-	X

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	6	-	-	Исследование влияния режимов течения на потери напора вязкой жидкости.
2	3	6	-	-	Расчет потерь напора установившегося потока вязкопластической жидкости в вертикальной цилиндрической трубе.
3	5	4	-	-	Изучение технических параметров течения промывочной жидкости в кольцевом (затрубном) пространстве.
Итого:		16	-	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	2	4			Основные элементы и виды потоков. Уравнения неразрывности для установившегося и неустановившегося потока капельной и газообразной жидкостей. Уравнения Эйлера для установившегося и неустановившегося потока	Подготовка к письменному опросу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	2	3	4	5	6	7
					идеальной жидкости. Применение уравнений Эйлера.	
2	3	12			Уравнения Навье-Стокса для неустановившегося потока вязкой жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы течений. Структура ламинарного и турбулентного потока. Пристенный слой, его влияние на потери напора в трубопроводе. Уравнение удельной энергии для установившегося потока вязкой жидкости.	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
3	4	6			Реология неньютоновских жидкостей. Реологическая модель вязкопластических жидкостей. Начальное и динамическое напряжение сдвига. Реологическая модель псевдопластической и дилатантной жидкостей. Обобщенная гершелевская модель аномальных жидкостей.	Подготовка к практическим занятиям и письменному опросу
4	5	8			Установившийся поток вязкопластической жидкости в вертикальной цилиндрической трубе: расчет расхода и потерь напора. Течение аномальной жидкости в кольцевом (затрубном) пространстве: применение различных реологических моделей к расчету основных показателей потоков буровых растворов.	Подготовка к практическим занятиям, письменному опросу и к презентации доклада
	1-5	20			-	Подготовка к экзамену
	Итого:	60	X	X	X	X

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия)

5. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

6. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

7. 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	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Выполнение лабораторных работ по разделу 2	7
1.2	Письменный опрос по разделам 1-2 дисциплины	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	22
2 текущая аттестация		
2.1	Выполнение лабораторных работ по разделам 3	18
2.2	Письменный опрос по разделам 3 дисциплины	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	28
3 текущая аттестация		
3.1	Выполнение лабораторных работ по разделу 4-5	10
3.2	Письменный опрос по разделу 4-5 дисциплины	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	100

8. 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 «Проспект»;
- ЭБС «Консультант студент»,

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

1. MicrosoftOfficeProfessionalPlus;
2. PTC machcad 14.
3. Windows 8

9. 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	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	персональные компьютеры	проектор, экран

10. Методические указания по организации СРС

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

Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело всех форм обучения /сост. Ж. М. Колев, А. Н. Колева, Л. В. Кравченко; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 34 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина гидромеханика нефтяного промысла

Код, направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программа Диагностика технического состояния и надежности нефтегазового оборудования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-4 Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов	Знать :способы разработки математических моделей исследуемых процессов освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе (34.2)	Не знает способы разработки математических моделей исследуемых процессов освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	Знает способы разработки математических моделей исследуемых процессов освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе	Демонстрирует достаточные знания поразработке математических моделей исследуемых процессов освоения месторождений	Демонстрирует исчерпывающие знания поразработке математических моделей исследуемых процессов освоения месторождений
	Уметь: выполнять физическое моделирование исследуемых процессов освоения месторождений(У4.2)	Не умеет выполнять физическое моделирование исследуемых процессов освоения месторождений	Умеет выполнять физическое моделирование исследуемых процессов освоения месторождений	Умеет выполнять физическое моделирование некоторых исследуемых процессов освоения месторождений	Умеет в совершенстве выполнять физическое моделирование исследуемых процессов освоения месторождений
	Владеть: навыками компьютерного моделирования исследуемых процессов освоения месторождений(В4.2)	Не владеет навыками компьютерного моделирования исследуемых процессов освоения месторождений	Демонстрирует отдельные знания по компьютерному моделированию исследуемых процессов освоения месторождений	Демонстрирует достаточные знания по компьютерному моделированию исследуемых процессов освоения месторождений	Демонстрирует исчерпывающие знания по компьютерному моделированию исследуемых процессов освоения месторождений
ПКС-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	Знать: способы сбора экспериментальных данных о работе технологического оборудования (35.1)	Не способен назвать основные способы сбора экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Демонстрирует отдельные знания по основным способам сбора экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Демонстрирует достаточные знания по основным способам сбора экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания по основным способам сбора экспериментальных данных о работе технологического оборудования
	Уметь: выполнять статистическую обработку экспериментальных данных о работе технологического оборудования(У5.1)	Не умеет выполнять статистическую обработку экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Умеет выполнять статистическую обработку экспериментальных данных о работе технологического оборудования	Умеет выполнять несколькими способами статистическую обработку экспериментальных данных о работе технологического оборудования	В совершенстве умеет выполнять статистическую обработку экспериментальных данных о работе технологического оборудования различными способами
	Владеть: навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить статистическую обработку экспериментальных данных (В5.1)	Не владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющими проводить статистическую обработку экспериментальных данных	Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющими проводить статистическую обработку экспериментальных данных	Хорошо владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющими проводить статистическую обработку экспериментальных данных	В совершенстве владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющими проводить статистическую обработку экспериментальных данных

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

Дисциплина: гидромеханика нефтяного промысла

Код, направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Программа: Диагностика технического состояния и надежности нефтегазового оборудования

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность учебно-литературой, %	Наличие электронных вариантов ЭБС (+/-)
1	Течение аномальной жидкости в кольцевом (затрубном) пространстве: применение различных реологических моделей к расчету основных показателей потоков буровых растворов.- М.: Недра,	20	15	100	+
2	Лукасов Н.А. Гидравлика газожидкостных смесей в бурении и добыче нефти.-М.:Недра.2014 - 267 с.	15	15	100	-
3	Мамаев В.А., Одишария Г.Э. Гидродинамика газожидкостных смесей в трубах. М.:Недра.2013. - 366 с.	15	15	100	+