

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 07.02.2025 17:04:13
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7408d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-
РАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИГиН

А.Л. Портнягин



« 20 » 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: Гидравлика дисперсных гетерогенных систем

Научная специальность: 2.8.2.Технология бурения и освоения скважин

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 28.08.2022 г. и требованиям программы аспирантуры по научной специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин (технические науки) к результатам освоения дисциплины (модуля) «Гидравлика дисперсных гетерогенных систем»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры НБ

Протокол № 1 от «06» 09 2022 г.


Заведующий кафедрой НБ  В.П. Овчинников

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела подготовки научных
и научно-педагогических кадров
«19» 09 2022-г.

 Е.Г. Ишкина

Начальник управления научных
исследований и развития
«19» 09 2022-г.

 Д.В. Пяльченков

Рабочую программу разработал:
д-р. техн. наук, профессор кафедры

С.Н. Бастриков

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование системы знаний, умений и навыков в области организации и проведения научных исследований по гидравлике дисперсных гетерогенных систем при бурении и освоении скважин.

Задачи дисциплины:

1) формирование целостных теоретических представлений об общей методологии научных знаний в области гидравлики;

2) выработка навыков критического методологического анализа проблем современной науки, в том числе в области технологии бурения и освоения скважин по направлению «Гидравлика дисперсных гетерогенных систем»;

3) формирование практических навыков разработки программы проведения научного исследования и применения научных методов для решения конкретных исследовательских и проектных задач в области гидравлики дисперсных гетерогенных систем;

4) ознакомление с общими требованиями, предъявляемыми к научным исследованиям, в том числе диссертационным, с основами их планирования, организации, выполнения и оформления результатов по данному научному направлению (гидравлика гетерогенных систем).

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Гидравлика дисперсных гетерогенных систем» относится к дисциплинам образовательного компонента, формируемого участниками образовательных отношений учебного плана.

3. Результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

знать: теоретические основы общей методологии и общие требования к научным исследованиям, основы их планирования, организации, выполнения и оформления результатов по направлению «Гидравлика дисперсных гетерогенных систем»;

уметь: обосновать актуальность научного исследования, сформулировать его объект и предмет, цель и задачи, разработать план выполнения и достижения цели диссертационного исследования, выполнить обзор и критический анализ научно-технической литературы по вопросу гидравлики дисперсных систем;

владеть: навыками критического методологического анализа научных проблем в области технологии бурения и освоения скважин, разработки программы проведения научного исследования и применения научных методов для решения исследовательских и проектных задач в области гидравлических программ процессов бурения и освоения скважин.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
2/3	24	24	96	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СР, час.	Всего , час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Основы современной гидравлики.	4	4	12	20	Комплект вопросов для контроля знаний. Тематика докладов.
2	2	Основные характеристики потока жидкости.	4	4	12	24	Комплект вопросов для контроля знаний. Комплект практических заданий.
3	3	Гидравлические потери в трубах. Гидравлические потери в затрубном пространстве.	6	6	12	24	Комплект вопросов для контроля знаний. Комплект практических заданий.
4	4	Определение гидравлических потерь циркуляционной системы бурящейся скважины.	8	8	12	28	Комплект вопросов для контроля знаний. Комплект практических заданий.
6	Зачет		-	-	48	48	Комплект вопросов для зачета
Итого:			24	24	96	144	

5.2 Содержание дисциплины

5.2.1 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы современной гидравлики.

Понятие о гомогенных и гетерогенных системах. Степень дисперсности систем. Типы и параметры буровых промывочных жидкостей. Реологические характеристики и модели буровых растворов.

Раздел 2. Основные характеристики потока жидкости.

Установившиеся и неустановившиеся движения потока жидкости. Квалификация гидравлических сопротивлений. Определение гидравлических потерь при движении потока жидкости. Режимы течения жидкостных потоков.

Раздел 3. Гидравлические потери в трубах. Гидравлические потери в затрубном пространстве.

Гидравлические потери в трубах. Расход жидкости при ламинарном, структурном и турбулентном режимах течения потока жидкостей. Определение гидравлических потерь при ламинарном, структурном турбулентным режимах течения. Определение гидравлических потерь с учетом наличия заиливания кольцевого пространства и при его отсутствии, определении гидравлических потерь в кольцевом пространстве наклонно-направленных скважин.

Раздел 4. Определение гидравлических потерь в циркуляционной системе бурящейся скважины.

Гидравлические потери в замковых соединениях бурильных труб, гидравлические сопротивления в замковых соединениях в кольцевом пространстве. Гидравлические потери в промывочных отверстиях долота, ГЗД и элементах наземного оборудования.

5.2.2 Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	4	Гомогенные и гетерогенные системы. Реологические характеристики и модели буровых растворов. Типы буровых растворов.
2	2	6	Классификация гидравлических сопротивлений. Определение гидравлических потерь при движении потока жидкости. Режимы течения жидкостных потоков.
3	3	6	Гидравлические потери в трубах и кольцевом пространстве при разных режимах, расход жидкости при ламинарном, структурном и турбулентном режимах течения жидкости в трубах и кольцевом пространстве.
4	4	8	Гидравлические сопротивления в наземной обвязке циркуляционной системы, КНБК (долото, ГЗД, УБТ). Гидравлические сопротивления замковых соединений БТ и замковых соединений БТ в кольцевом пространстве. Выбор насоса, забойных двигателей и долота.
Итого:		24	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1	1	4	Расчеты, связанные с приготовлением и определением объема промывочной жидкости.
2	2	6	Гидравлические расчеты для полной очистки забоя. Выбор насоса, обеспечивающего давление, достаточное для преодоления гидравлических сопротивлений (потери давления)

			в КБК, кольцевом пространстве, замковых соединениях, ЦС). Установления режима течения бурового раствора.
3	3	6	Выбор забойных двигателей и долот.
4	4	8	Расчет гидравлических сопротивлений в трубах, в кольцевом пространстве, наземной обвязке. Расчет ЭЦП.
Итого:		24	

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3.

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СР
1	1	12	Гомогенные и гетерогенные системы. Реологические характеристики и модели буровых растворов. Типы буровых растворов.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к устному опросу. Подготовка доклада.
2	2	12	Классификация гидравлических сопротивлений. Определение гидравлических потерь при движении потока жидкости. Режимы течения жидкостных потоков.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к устному опросу, подготовка к практическим занятиям.
3	3	12	Гидравлические потери в трубах и кольцевом пространстве при разных режимах, расход жидкости при ламинарном, структурном и турбулентном режимах течения жидкости в трубах и кольцевом пространстве.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к устному опросу, подготовка к практическим занятиям.
4	4	12	Гидравлические сопротивления в наземной обвязке циркуляционной системы, КНБК (долото, ГЗД, УБТ). Гидравлические сопротивления замковых соединений БТ и замковых соединений БТ в кольцевом пространстве. Выбор насоса, забойных двигателей и долота.	Работа с лекционным материалом. Подготовка к устному опросу, подготовка к практическим занятиям.
6	1-5	48		Подготовка к зачету
Итого:		96		

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

- лекционно-семинарской системы обучения (лекционные и практические занятия);
- информационно-коммуникационных технологий (лекционные и практические занятия);
- проблемного обучения (практические занятия и самостоятельная работа);

- исследовательского метода обучения (практические занятия и самостоятельная работа).

6. Перечень вопросов к зачёту

1. Понятие об истинных растворах и дисперсных систем.
2. Гомогенные и гетерогенные дисперсные системы.
3. Степень дисперсности и другие факторы, влияющие на устойчивость дисперсной системы.
4. Буровые технологические жидкости как гетерогенные дисперсные системы.
5. Режимы течения гетерогенных дисперсных систем при промывке скважины в процессе бурения.
6. Основные технологические параметры дисперсных систем с точки зрения очистки забоя бурящихся скважин.
7. Потери давления при циркуляции бурового раствора в наземной обвязке, бурильных трубах, в кольцевом пространстве, в КНБК.
8. Реологические модели буровых растворов.
9. Гидравлическая программа промывки при бурении скважин.
10. Реологическая характеристика буровых растворов, их влияние на качество очистки забоя скважины.
11. Лабораторные методы применения реологических параметров буровых растворов. Реагенты, влияющие на реологию промывочных жидкостей.
12. Требования к технологическим параметрам буровых растворов, обеспечивающие качественное (без осложнений) бурение скважин.
13. Подбор технических средств для компоновки бурильной колонны с точки зрения оптимизации гидравлической программы промывки.
14. Оптимизация рецептур буровых растворов с целью обеспечения качественной проводки скважины.
15. Гидравлические потери в трубах (ламинарный режим)
16. Гидравлические потери в трубах (структурный режим)
17. Эмпирические формулы для определения гидравлических потерь при турбулентном режиме.
18. Методы и приборы для определения скоростей в различных точках потока жидкости.
19. Классификация гидравлических ударов.
20. 20.Определение радиуса кольцевого пространства в наклонно-направленных скважинах.

7. Оценка результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения

Таблица 7.1

Оценка	Критерии оценки
--------	-----------------

«Зачтено»	<p>Знает основные понятия гидравлики гетерогенных дисперсных систем, общие требования, предъявляемые к буровым растворам с целью выполнения гидравлической программы промывки скважины.</p> <p>Умеет обосновать актуальность исследований вопросов гидравлики дисперсных систем, формулировать объект и предмет, цель и задачи, разработать план выполнения и достижения цели в области гидравлической программы промывки скважин, обзор и критический анализ научно-технической литературы по исследуемому вопросу.</p> <p>Владеет навыками критического, методологического анализа научных проблем в области технологии бурения и освоения скважин, по проблемам гидравлики, анализа и применения научных методов для решения конкретных задач по гидравлике дисперсных систем.</p>
«Не зачтено»	<p>Не знает основные понятия гидравлики гетерогенных дисперсных систем, общие требования, предъявляемые к буровым растворам с целью выполнения гидравлической программы промывки скважины.</p> <p>Не умеет обосновать актуальность исследований вопросов гидравлики дисперсных систем, формулировать объект и предмет, цель и задачи, разработать план выполнения и достижения цели в области гидравлической программы промывки скважин, обзор и критический анализ научно-технической литературы по исследуемому вопросу.</p> <p>Не владеет навыками критического, методологического анализа научных проблем в области технологии бурения и освоения скважин, по проблемам гидравлики, анализа и применения научных методов для решения конкретных задач по гидравлике дисперсных систем.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

8.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотеки 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>
- База данных Консультант «Электронная библиотека технического ВУЗа»
- Электронно-библиотечная система PRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
- Электронно-библиотечная система elibrary <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>

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

- MicrosoftWindows;
- MicrosoftOfficeProfessional.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 9.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	персональные компьютеры	Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

10. Методические указания по организации самостоятельной работы

10.1 Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Под подготовкой к практическим занятиям подразумевается активная самостоятельная индивидуальная работа аспиранта, выполняемая им в свободное от учебы время и до начала практического занятия. В процессе подготовки к практическому занятию аспирант должен:

- внимательно ознакомиться с планом занятия;
- изучить конспект лекции;
- изучить и при необходимости законспектировать рекомендуемую литературу;
- изучить соответствующие нормативно-правовые акты;
- самостоятельно проверить свои знания, руководствуясь контрольными вопросами;
- выполнить самостоятельную работу по предложенному плану.

В планы отдельных занятий включены основные вопросы изучаемой темы по программе курса. В связи с тем, что объём учебных часов недостаточен, часть тем (допросов) курса изучается аспирантами самостоятельно.

По каждой теме дается примерный перечень основной и дополнительной литературы. Предлагаемая для изучения литература в основном имеется в фондах научной библиотеки ТИУ.

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Учебная программа и учебно-тематический план по дисциплине предполагают обязательную самостоятельную подготовку аспирантов в виде выполнения ими домашнего задания. В частности, это может быть конспектирование литературы, написание рефератов, контрольные работы.

Такие задания предусмотрены по тем разделам и темам плана, по которым не отводится время на аудиторную работу (лекции, семинары), а также к темам и разделам, по которым проводятся практические занятия.

Самостоятельная работа предполагает самостоятельную работу аспиранта независимо от того находится ли он в аудитории учебного корпуса и изучает тему под руководством преподавателя в составе группы, либо он находится в других условиях и занимается самостоятельно. Самостоятельная работа является активным методом изучения материала.

Под активными методиками преподавания учебной дисциплины понимаются методики, предполагающие передачу студентам основных знаний в области истории и философии науки посредством самостоятельного ознакомления с письменными материалами вне аудитории и активного дискуссионного обсуждения в аудитории изученных материалов.

Самостоятельная работа может осуществляться путем конспектирования научных произведений, рекомендованных преподавателем к соответствующей теме практических занятий.

КАРТА**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**Дисциплина: Гидравлика дисперсных гетерогенных систем

Научная специальность: 2.8.2. Технология бурения и освоения 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	Нефтяные дисперсные системы: учебное пособие/ В.Н. Манжай, Л.В. Чеканцева.- Томск: ТПУ, 2016.-148 с.	Электронный ресурс	10	100	+
2	Основы гидравлики: учебное – методическое пособие/М.Л. Хасанова,В.А. Белевитин, М.С. Дмитриев.- Челябинск :Издательство Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, 2020.-110 с.	-			
3	Буровая гидравлика. Учебное пособие/ Э.В. Бабаян.- М.: Инфра Инженерия, 2018.-156 с.	-			
4	Прикладная гидромеханика в бурении: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Бурение нефтяных и газовых скважин»: Издательство «Недра», 1999. – 354 с. – Текст: непосредственный.				
5	Гидравлика бурения. – М.: Недра, 1986.				