

Компонент ОПОП 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

Профиль: Кораблестроение, техническое обслуживание и ремонт судов  
наименование ОПОП

Б1.В.ДВ.06.02  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Механика жидкости и газа

Разработчик (и):  
Васёха Михаил Викторович  
ФИО

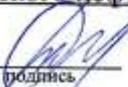
доцент  
должность

д.т.н.  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
Морского нефтегазового дела  
наименование кафедры

протокол № 07 от 14.03.2024

Заведующий кафедрой  
Морского нефтегазового дела

  
Васёха Михаил Викторович  
ФИО

Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ПК-2</b> Способен разрабатывать типовую технологическую, планово-учетную и нормативно-регламентирующую документацию на отдельные технологические процессы в области судостроения</p>	<p><b>ИД-1</b><sub>ПК-2</sub> Способен вести деловую переписку со структурными подразделениями и инженерными центрами организации по вопросам в пределах своей компетенции</p> <p><b>ИД-2</b><sub>ПК-2</sub> Способен внести изменения в технологическую документацию по отдельным этапам технологических процессов, режимов производства, порядка выполнения работ</p> <p><b>ИД-3</b><sub>ПК-2</sub> Умеет выполнять работы по дефектации конструкций, систем, узлов и механизмов судна</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- элементы циркуляционной системы скважины;</li> <li>- принципы построения математических моделей движения флюидов в циркуляционной системе скважины;</li> <li>- основные законы движения как ньютоновских флюидов, так и неньютоновских флюидов в элементах циркуляционной системы, а также их фильтрацию в поглощающий пласт;</li> <li>- режимы течения жидкостей различной реологии в трубах и кольцевых пространствах циркуляционной системы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задать стационарную и нестационарную задачу движения неньютоновских флюидов для различных технологических операций при бурении;</li> <li>- применять на практике способы получения реологических кривых на ротационных вискозиметрах и их аппроксимации с использованием компьютерных программ,</li> <li>- вычислять потери давления в элементах циркуляционной системы скважины;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения основных компьютерных технологий и программных средств, которые используются при решении задач профессиональной деятельности.</li> <li>- техническими и программными средствами защи-</li> </ul>

		<p>ты информации при работе с ПК.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами измерения и анализа физических свойств флюидов (плотность однофазных и двухфазных флюидов, концентрации двухфазных флюидов);</li> <li>- навыками работы с лабораторным оборудованием.</li> </ul>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные положения. Двухградиентные технологии бурения морских глубоководных скважин.
Тема 2. Циркуляционная система. Структурные схемы циркуляционных систем, применяемых в морском бурении и бурении на суше. Различие циркуляционных систем. Способы получения реологических параметров буровых растворов и их реологических моделей
Тема 3. Компьютерные модели расчета гидравлических потерь в циркуляционной системе: - уравнение Дарси-Вейсбаха, реологические модели буровых растворов: модель Ньютона, Оствальда-де Ваале, Шведова-Бингама и Прандля, - геолого-физическая информация по разрезу для составления программы промывки скважины, - очистка забоя от шлама.
Тема 4. Модели математических расчетов при нестандартных ситуациях процесса бурения
Тема 5. Способы глушения скважин при ГНВП Расчет необходимой плотности бурового раствора для глушения скважины при ГНВП
Тема 6. Математические модели расчета давления прокачки. Методики расчета кольматации пористого пласта.
Тема 7. Математические модели процесса поглощения буровой жидкости. Частичное и полное поглощение.
Тема 8. Метод последовательных приближений при расчете теплоотдачи тепла в ММП

## 3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

### **Основная литература:**

1. Муфазалов, Р. Ш. Гидромеханика добычи нефти : учеб. пособие для вузов / Р. Ш. Муфазалов. - Москва : Гор. кн., 2005. - 322, [1] с. - (Высшее горно-нефтяное образование). - ISBN 5-98672-010-5 : 315-00. (50 экземпляров).
2. Булатов, А. И. Гидромеханика углубления и цементирования скважин / А. И. Булатов, Г. Г. Габузов, П. П. Макаренко. - Москва : Недра, 1999. - 438 с. : ил. - ISBN 5-247-03811-8 : 25-00.33 - Б 90 (8 экземпляров)

### **Дополнительная литература:**

3. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс] : метод. указания по орг. и проведению самостоят. работы студентов напр. 553600 "Нефтегазовое дело" по дисциплинам бурового профиля: "Буровые комплексы", "Теория разрушения горных пород при бурении скважин", "Бурение нефтяных и газовых скважин", "Гидроаэромеханика в бурении", "Математические модели при бурении скважин" / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. механики сплош. сред и мор. нефтегазового дела ; сост. В. В. Штрассер. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 443 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2004. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. [http://elibr.mstu.edu.ru/2004/M\\_04\\_52.pdf](http://elibr.mstu.edu.ru/2004/M_04_52.pdf)
4. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Оборудование для промывки и крепления скважин" [Электронный ресурс] : для студентов специальности 130401.65 "Физ. процессы нефтегазового пр-ва" оч. формы обучения / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. механики сплош. сред и мор. нефтегазового дела ; сост. Г. В. Мохов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 247 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана - [http://elibr.mstu.edu.ru/2009/M\\_09\\_88.pdf](http://elibr.mstu.edu.ru/2009/M_09_88.pdf)

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

[Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"](http://e.lanbook.com)

<http://e.lanbook.com>

[Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"](http://biblioclub.ru)

<http://biblioclub.ru>

[Электронная библиотечная система "Консультант студента"](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html)

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

[Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"](http://www.bibliorossica.com)

<http://www.bibliorossica.com>

[Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"](http://ibooks.ru)

<http://ibooks.ru>

[Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"](http://www.knigafund.ru)

<http://www.knigafund.ru>

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN

- Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018);
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009);
  3. MathWorks MATLAB 2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009);
  4. PascalABC.NET версия 2.2, сборка 903 (23.04.2015) бесплатная некоммерческая лицензия;
  5. Lazarus 1.2.6, версия FPC 2.6.4, ревизия SVN 46529, Лицензия: GNU GPL v.2.0/GNU LGPL v. 2.1;
  6. Scilab-5.5.2 GNU General Public License (GPL) v.2.0;
  7. КОМПАС-3D LT V12, бесплатная некоммерческая версия.

### 8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

### 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения				
	Очная		Всего часов	Заочная	
	Курс/Семестр			Курс	
	4		5/лето		Всего часов
Лекции	10		10	10	10
Практические занятия	10		10	10	10
Лабораторные работы	10		10	-	-
Самостоятельная работа	114		114	120	120
Подготовка к промежуточной аттестации	-		-	4	4
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>		<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Формы промежуточной аттестации и текущего контроля</b>					
Экзамен	-		-	-	-
Зачет/зачет с оценкой	-/+		-/+	-/+	-/+
Количество расчетно-графических работ	-		-	-	-

## Перечень практических и лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы практических и лабораторных работ
1	2
1	Обработка данных полученных по вискозиметру
2	Сопоставление реологических параметров воды и бурового раствора и их реологических моделей
3	Расчет и построение градиентов пластового давления и давления гидроразрыва.
4	Расчет гидравлических потерь давления в циркуляционной системе и давления прокачек
5	Гидравлическая программа промывки скважин Фея Гидравлическая программа промывки скважин Магда
6	Расчет плотности бурового раствора для глушения скважины при ГНВП.
7	Расчет объема потерь бурового раствора при поглощении. Расчет радиуса кольматации продуктивного пласта.
8	Модели расчета радиуса растепления ММП при бурении.

