

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«НЕФТЕГАЗОВАЯ ГИДРОМЕХАНИКА»**

---

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

---

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Вашестюк Юлия  
Владимировна  
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Буглов Николай  
Александрович  
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Шмаков Андрей  
Константинович  
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Дисциплина «Нефтегазовая гидромеханика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен выполнять работы по проектированию тех-нологических процес-сов добычи нефти и газа	ПК-2.4

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.4	Применяет знания основных гидромеханических явлений и процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, как основу для их управления и корректировки	<b>Знать</b> основные уравнения подземной гидромеханики; гидромеханику системы пласт скважина <b>Уметь</b> решать прямые и обратные задачи подземной гидромеханики в стационарных и нестационарных условиях фильтрации флюида; определять режимы работы нефтегазовых пластов <b>Владеть</b> методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной гидрогеологической информации

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Нефтегазовая гидромеханика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Гидравлика», «Физика пласта», «Учебная практика: эксплуатационная практика», «Разработка и эксплуатация месторождений высоковязких нефтей и природных битумов», «Разработка и эксплуатация газовых и нефтегазоконденсатных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Повышение нефтеотдачи пластов», «Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин в осложненных условиях», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 6 Учебный год	Учебный год № 6

		№ 5	
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	8	2	6
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	121	34	87
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение, цели и задачи курса, методы исследования.	1	2					1, 2	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

###### Учебный год № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Пористая и трещинная среды	1	2			1	2	3, 4	35	Устный опрос
2	Одномерное установившееся и неустановившееся движение несжимаемой жидкости	2	2			2	2	1, 2, 5	52	Устный опрос
3	Гидравлический расчет трубопроводов	3	2			3	2			Устный опрос
	Промежуточная								9	Экзамен

	аттестация								
	Всего		6			6		96	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение, цели и задачи курса, методы исследования.	Нефтегазовая гидродинамика: основные понятия, цели, задачи дисциплины. История развития. Теория фильтрации. Сплошная среда. Закон Дарси.  Основные физические характеристики и модели коллектора и флюида.

##### Учебный год № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Пористая и трещинная среды	Пористые и трещинные среды: геометрические и механические модели и их свойства. Идеализированные модели пористых сред: фиктивный грунт, идеальный грунт. Идеализированные модели трещинных сред. Идеализированные модели трещиновато - пористых сред. Основы моделирования процессов фильтрации флюидов.
2	Одномерное установившееся и неустановившееся движение несжимаемой жидкости	Гидродинамическая сетка: изобары и линии тока. Основные модели плоских потоков: прямолинейно-параллельный, плоско радиальный, радиально-сферический. Практические примеры и графические модели. Понятие неустановившегося режима фильтрации. Понятия об упругом режиме пласта. Теория упругого режима. Понятие неустановившейся фильтрация флюида. Режимы пласта. Основные параметры теории упругого режима: коэффициент объёмной упругости жидкости, коэффициент объёмной упругости пласта. Понятие упругого запаса. Коэффициент упругоёмкости пласта. Коэффициентом пьезопроводности пласта. Уравнение пьезопроводности.
3	Гидравлический расчет трубопроводов	Простые и сложные трубопроводы. Определение давления $p_1$ при заданных расходе жидкости $Q$ и давлении $p_2$ . Определение расхода $Q$ при заданных давлениях $p_1$ и $p_2$ . Определение диаметра трубопровода $d$ при заданных расходе $Q$ и давлениях $p_1$ и $p_2$ .

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Учебный год № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет проницаемости, коэффициента фильтрации, скорости потока	2
2	Определение неоднородности и эффективного диаметра породы по гранулометрическому составу	2
3	Расчет простого трубопровода	2

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	14
2	Проработка разделов теоретического материала	20

##### Учебный год № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	16
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	20
3	Подготовка к экзамену	20
4	Проработка разделов теоретического материала	15
5	Решение специальных задач	16

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Работа в команде, дискуссия

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

###### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Аузина, Лариса Ивановна. Нефтегазовая гидромеханика [электронный ресурс библиотеки ИРНИТУ: //elib.istu.edu. er-16592]: Методические указания по выполнению практических заданий и самостоятельных работ для студентов заочной формы обучения студентов по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело». Иркутск: ИРНИТУ, 2018г.

###### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Аузина, Лариса Ивановна. Нефтегазовая гидромеханика [электронный ресурс библиотеки ИРНИТУ: //elib.istu.edu. er-16592]: Методические указания по выполнению практических заданий и самостоятельных работ для студентов заочной формы обучения студентов по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело». Иркутск: ИРНИТУ, 2018г.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 учебный год 5 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

- ответы на вопросы,
- самостоятельное решение задачи,
- командное обсуждение результатов решения.

##### **Критерии оценивания.**

- активное участие в командной работе и дискуссии при обсуждении темы 5 баллов,
- не активное участие в командной работе и дискуссии при обсуждении темы 3 баллов,
- неучастие в командной работе и дискуссии при обсуждении темы 0 баллов.

#### **6.1.2 учебный год 6 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

- ответы на вопросы,
- самостоятельное решение задачи,
- командное обсуждение результатов решения.

##### **Критерии оценивания.**

- активное участие в командной работе и дискуссии при обсуждении темы 5 баллов,
- не активное участие в командной работе и дискуссии при обсуждении темы 3 баллов,
- неучастие в командной работе и дискуссии при обсуждении темы 0 баллов.

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
ПК-2.4	<ul style="list-style-type: none"><li>- активное участие в командной работе и дискуссии при обсуждении темы 5 баллов,</li><li>- не активное участие в командной работе и дискуссии при обсуждении темы 3 баллов,</li><li>- неучастие в командной работе и дискуссии при обсуждении темы 0 баллов.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ответы на вопросы,</li><li>- самостоятельное решение задачи,</li><li>- командное обсуждение результатов решения.</li></ul>

#### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

## 6.2.2.1 Учебный год 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзаменационные билеты (примеры)

Билет №1

1. История строительства нефтепроводов
2. Механические модели: недеформируемые и упругие
3. Основные физические свойства жидкостей и газов. Методы их определения. Фазовые переходы.

Билет №2

1. Понятие сжимаемой, несжимаемой и упругой сред
2. Основные нефтегазовые провинции России
3. Одномерная, плоская (двухмерная) и пространственная (трехмерная) модели

Билет №3

1. Параметры пористых сред
2. Основные нефтегазовые провинции мира
3. Установившаяся и неуставившаяся фильтрация

Билет №4

1. Параметры трещинных сред
2. Динамическая и кинематическая вязкость
3. Геометрические модели: поровые и трещинные коллекторы. Фиктивный и идеальный грунт

Билет №5

1. Основные системы и единицы измерений в гидромеханике
2. Основные физические свойства коллекторов
3. Замыкающие уравнения. Зависимость плотности, вязкости, пористости и проницаемости от давления

Билет №6

1. Понятие сплошной среды в механике
2. Реологические свойства жидкости
3. Уравнение неразрывности

Билет №7

1. Жидкости реальные и идеальные
2. Физические свойства нефти. Плотность, вязкость. Классификация по плотности
3. Уравнение сохранения массы

Билет №8

1. Газ реальный и идеальный
2. Физические свойства коллекторов. Пористость, проницаемость (абсолютная, эффективная, относительная, к-т фильтрации, пьезопроводность, гран.состав, карбонатность). Основные типы горных пород -коллекторов углеводородов
3. Уравнение сохранения энергии

Билет №9

1. Состав пластовых газов
2. Методы определения гидростатического давления столба газа
3. Физические свойства газов. Плотность, растворимость, Реальный и идеальный газы. Основные составляющие природного газа. Уравнение Менделеева-Клайперона

Билет №10

1. Способы определения расхода (дебита) жидкостей и газов

2. Понятия пьезометрической высоты и пьезометрического напора
3. Уравнение Бойля-Мариотта

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
90-100 баллов Знание материала в полном объеме	75-89 баллов Знание материала с незначительными неточностями.	60-74 балла Знание материала поверхностное	менее 60 баллов Знание материала со значительными погрешностями

#### 7 Основная учебная литература

1. 1. Басниев К. С. Подземная гидромеханика [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. С. Басниев, И. Н. Кочина, В. М. Максимов, 1993. - 416 с.  
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0080.pdf>

#### 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 1. Элланский. Инженерия нефтегазовой залежи. Т. 1 : Нефтегазовая залежь и ее изучение по скважинным данным, 2001. - 287 с.  
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0080.pdf>
2. 2. Гиматудинов Ш. К. Физика нефтяного и газового пласта [Текст] : учеб. для вузов : по специальности "Технология и комплекс. механизация разраб. нефтяных и газовых месторождений" / Ш. К. Гиматудинов, А. И. Ширковский, 2005. - 310 с.  
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-0080.pdf>

#### 9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

#### 10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

#### 11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office 3. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08\_2008 4. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

#### 12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП" 2. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"