

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «УДГУ» В Г. ВОТКИНСКЕ

УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УМР

  
Е. Н. Бралгина

«23» марта 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Интерпретация результатов гидродинамических исследований**

Направление подготовки  
21.03.01 «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»

Направленность (профиль подготовки)  
21.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника:  
БАКАЛАВР


Форма обучения:  
Очно-заочная

ПРИЕМ 2023/2024 уч. года

## Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание, должность</b>	<b>Контактная информация</b> (служебные E-mail и телефон)
С.Ю. Борхович	к.т.н., доцент	Телефон: 8 (3412) 91-63-10 E-mail: SYBorhovich@udsu.ru


### Экспертиза рабочей программы

<b>Первый уровень</b> (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
<b>Руководитель ООП ВО</b>	<b>Подпись руководителя ООП ВО</b>
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	

**Выписка из решения**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

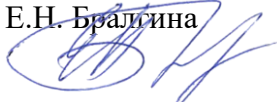
Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.

<b>Второй уровень</b> (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
<b>Наименование кафедры</b>	<b>№ протокола, дата</b>	<b>Подпись зав. кафедрой</b>
Информационных и инженерных технологий	№ 7 от 14.03.23 г.	О.В.Мамрыкин 

**Выписка из решения**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ.

Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.

<b>Третий уровень</b> (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
<b>Методическая комиссия</b> института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	<b>№ протокола, дата</b> № 3 от 21.03.23 г.	<b>Подпись председателя НМС</b> Е.Н. Бралкина 

**Выписка из решения**

Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ

Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на 2023-2024 учебный год на заседании кафедры «Информационных и Инженерных Технологий»

Протокол № 7 от 14.03.23 г.

Заведующий кафедрой / Мамрыкин О.В./



## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине..	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	21
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	23

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от «09» февраля 2018 г., № 96.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Интерпретация результатов гидродинамических исследований» – ознакомить студентов с основами современной интерпретации гидродинамических исследований скважин.

Задачи освоения дисциплины:

- Обучение методам гидродинамических исследований в скважинах
- Обучение теоретическим основам ГДИС
- Обучение традиционным и современным методам интерпретации данных ГДИС, комплексным методам, их теоретическим основам
- Знакомство с программными комплексами для интерпретации данных

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в Обязательную часть ООП бакалавриата

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: основы нефтегазового дела, геология, подземная гидромеханика

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению управление продуктивностью скважин и интенсификация добычи в часть, формируемая участниками образовательных отношений ООП.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной компетенции.

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
<p>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.</p>	<p>ОПК-1.1 умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля</p> <p>ОПК-1.2 умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.3 владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды</p> <p>ОПК-1.4 знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов</p> <p>ОПК-1.5 участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p> <p>ОПК-1.6 владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивает их рекомендации с</p>	<p>Знать:</p> <p>отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по направлению исследований в области бурения скважин, добычи нефти и газа, промышленного контроля и регулирования извлечения углеводородов на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа, хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• цели и задачи гидродинамических исследований скважин;</li> <li>• основы и принципы современных методов гидродинамических исследований и их интерпретацию;</li> <li>• основные аналитические модели пласта, скважины, границ;</li> <li>• основные характеристики состояния пласта, призабойной зоны пласта, скважины границ и их единицы измерения;</li> <li>• технологию проектирования гидродинамических исследований скважин.</li> </ul>	<p>Уровень 1*</p>

	учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия		
--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться современным программным обеспечением для интерпретации гидродинамических исследований;</li> <li>• интерпретировать исследования без использования специализированного программного обеспечения.</li> </ul>	Уровень 2**
		физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Уровень 3***
		Уметь: планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в т.ч. с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы	Уровень 1
		осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	Уровень 2
		использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Уровень 3
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками интерпретации реальных гидродинамических исследований скважин;</li> <li>• навыками работы в современном программном обеспечении для интерпретации гидродинамических исследований скважин;</li> <li>• анализом источников информации, справочной литературой и применять их в практической работе.</li> </ul>	Уровень 1
		способностью применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику	Уровень 2
		способностью к самоорганизации и	Уровень

	самообразованию	3
--	-----------------	---

*\*Уровень 1 (повышенный) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «отлично» при оценивании освоенности компетенции.*

*\*\*Уровень 2 (базовый) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «хорошо» при оценивании освоенности компетенции.*

*\*\*\*Уровень 3 (пороговый) дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «удовлетворительно» при оценивании освоенности компетенции.*

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 10 академических часов, из них:

- лекции - 4 часов;
- практические (семинарские) занятия - 6 часов;

- прием зачета

Контрольная работа

Объем самостоятельной работы составляет 62 академических часов



**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий**

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций	
			Контактная работа с преподавателем						СРС
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
<b>Семестр 7</b>									
1.	Основные принципы гидродинамических исследований скважин		1				10		ОПК-1
	Скин-эффект		1				10		ОПК-1
	Влияние объема ствола скважины на перераспределение забойного давления		1				10		ОПК-1
	Типовые кривые		1				5		ОПК-1
	Производная давления		1	1			5	Контр раб	ОПК-1
	Традиционные методы интерпретации гидродинамических исследований скважин		1	1			5		ОПК-1
	Границы пласта			1			2		ОПК-1
	Сложные коллектора			1			5		ОПК-1
	Влияние скважины на интерпретацию гидродинамических исследований скважин			1			5		ОПК-1
	Проектирование гидродинамических исследований скважин			1			5	Контр раб	ОПК-1

**Лекция 1. Основные приципы ГДИС.**

Понятие гидродинамических исследований скважин (ГДИС). Цели ГДИС. Прямая и обратная задачи ГДИС. Типы ГДИС. Закон Дарси.

Сжимаемость. Уравнение пьезопроводности. Радиус исследования. Режимы течения. Режимы притока. Принцип суперпозиции.

## **Лекция 2. Скин-эффект.**

Определение скин-эффекта. несовершенство по степени вскрытия пласта. Эффект наклонной скважины. Обобщенная концепция скин-эффекта.

## **Лекция 3. Эффект влияния объема ствола скважины на перераспределение забойного давления.**

Определение. Коэффициент влияния ствола скважины в фонтанирующих скважинах. Коэффициент влияния ствола скважины в скважинах, оборудованных насосом. Давление в начальный период влияния объема ствола скважины. Приток из пласта в период влияния объема ствола скважины. Конец эффекта влияния объема ствола скважины. Аналитическая модель влияния ствола скважины. Анализ. Поведение производной.

## **Лекция 4. Типовые кривые.**

Введение. Безразмерные переменные. Решение уравнения пьезопроводности в безразмерных переменных. Анализ данных ГДИС с помощью типовых кривых. Преимущества и ограничения метода типовых кривых.

## **Лекция 5. Производная давления.**

Определение. Свойства производной. Вычисление производной. Анализ данных с использованием производной. Методы сглаживания производной. Отображение производной на билогарифмическом графике. Диагностика пласта с использованием производной.

## **Лекция 6. Традиционные методы интерпретации ГДИС.**

Анализ данных падения давления на неустановившихся режимах фильтрации. Метод Хорнера. MDH метод. ГДИС при изменении дебита. Учет переменных дебитов скважин по истории месторождения.

## **Лекция 7. Границы пласта.**

Введение. Единичный непроницаемый разлом. Канал. Ограниченный канал. Две пересекающиеся линейные границы. Граница постоянного давления. Замкнутый пласт. Аналитические модели границ.

### **Лекция 8. Сложные коллектора.**

Трещиноватый коллектор. Коллектор с двойной проницаемостью. Многопластовые системы. Аналитические модели сложных коллекторов.

### **Лекция 9. Влияние скважины на интерпретацию ГДИС.**

Скважина с ГРП. Горизонтальная скважина. Нагнетательная скважина. Аналитическая модель трещины бесконечной проводимости. Аналитическая модель трещины конечной проводимости. Аналитическая модель горизонтальной скважины. Аналитическая радиально композитная модель.

### **Лекция 10. Проектирование ГДИС.**

Введение. Задачи проведения ГДИС. Требования к исходной информации. Вид исследований. Варианты проектирования ГДИС. Манометры. Дополнительные данные. Минимизация возможных проблем при исследовании и интерпретации.

#### **Планы практических занятий**

#### **Краткое описание подходов к организации практических занятий:**

- занятия проводятся в специализированной аудитории с соблюдением требований техники безопасности.
  
- практикум помогает овладеть теоретическим материалом, закрепить информацию, освоить опыт основных методов интерпретации гидродинамических исследований скважин.

№ п/п	Наименование практических работ
1.	Подготовка исходных данных для интерпретации в ПО MS Excel
2.	Анализ исходных данных и построение основных графиков в ПО MS Excel
3.	Знакомство с ПО Карра Saphir

4.	Анализ исходных данных и построение основных графиков в ПО Карра Saphir
5.	Анализ данных с использованием аналитической модели
6.	Анализ данных с использованием численной модели
7.	Проектирование исследования в ПО Карра Saphir
	<b>Всего</b>

### 5.3. Программа самостоятельной работы студентов

#### Структура СРС

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма	Учебно-методические материалы
ОПК-1		Изучение теоретического курса по темам	СРС без участия преподавателя	Учебники из рекомендуемого списка
ОПК-1		Подготовка к контрольной работе	СРС без участия преподавателя	Учебники из рекомендуемого списка; лекции

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

#### Структура СРС

Код формируемой компетенции	Тема	Вид	Форма	Учебно-методические материалы
ОПК-1	Тема 1	подготовка реферата, доклада	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Тема 2	Подготовка к промежуточной аттестации	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Тема 3	Подготовка к промежуточной аттестации	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Тема 4	Подготовка к промежуточной аттестации	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Тема 5	Подготовка к промежуточной аттестации	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Тема 6	Подготовка к контрольной работе	Без участия преподавателя	См п 8

ОПК-1	Тема 7	Подготовка к контрольной работе	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Тема 8	Подготовка к контрольной работе	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Тема 9	Подготовка к контрольной работе	Без участия преподавателя	См п 8
ОПК-1	Тема 10	Подготовка к контрольной работе	Без участия преподавателя	См п 8

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую аттестацию выпускников.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

Оценочные средства по дисциплине:

### **Перечень вопросов к ЗАЧЕТУ:**

1. Понятие гидродинамических исследований скважин (ГДИС). Цели ГДИС. Прямая и обратная задачи ГДИС;
2. Классификация гидродинамических исследований скважин;
3. Закон Дарси.
4. Понятие сжимаемости.
5. Уравнение пьезопроводности;
6. Радиус исследования;
7. Режимы течения жидкости в пласте, режимы притока;
8. Принцип суперпозиции при гидродинамических исследованиях скважин;
9. Скин-фактор. Определение. Общая концепция.
10. Несовершенства скважины. Эффект наклонной скважины;

11. Влияние ствола скважины (ВСС). Определение. Расчет ВСС для различных типов скважин. Расчет времени окончания эффекта ВСС;
12. Безразмерные переменные;
13. Типовые кривые;
14. Производная Бурде. Физический смысл. Расчет. Сглаживание производной;
15. Метод Хорнера;
16. MDH метод;
17. Учет переменного дебита при интерпретации исследований;
18. Аналитическая модель влияния ствола скважины. Анализ. Поведение производной;
19. Влияние граничных эффектов. Модели границ;
20. Единичный непроницаемый разлом. Схема. Анализ. Поведение производной;
21. Канал. Схема. Анализ. Поведение производной;
22. Ограниченный канал. Схема. Анализ. Поведение производной;
23. Две пересекающиеся линейные границы. Схема. Анализ. Поведение производной;
24. Граница постоянного давления. Схема. Анализ. Поведение производной;
25. Замкнутый пласт. Схема. Анализ. Поведение производной;
26. Аналитические модели сложных коллекторов.
27. Модель двойной пористости. Схема. Анализ. Поведение производной;
28. Модель двойной проницаемости. Схема. Анализ. Поведение производной;
29. Модель трещины бесконечной проводимости. Схема. Анализ. Поведение производной;
30. Модель трещины конечной проводимости. Схема. Анализ. Поведение производной;

31. Модель горизонтальной скважины. Схема. Анализ. Поведение производной;
32. Радиально композитная модель. Схема. Анализ. Поведение производной;
33. Проектирование исследований. Цели. Задачи. Принципиальная схема. Исходная информация. Варианты проектирования;
34. Построение основных графиков. Необходимость и преимущества;
35. Классическая интерпретация исследований;
36. Исследования скважин с использованием аналитической модели;
37. Исследование скважин с использованием численной модели;
38. Использование математической регрессии при интерпретации исследований.

Для определения уровня сформированности компетенций предлагаются следующие критерии оценки контрольной работы:

«удовлетворительно» - материал освоен не полностью, с большими пробелами или ошибками (1-15 баллов);

«хорошо» - материал освоен почти полностью, с пробелами или ошибками; студент свободно владеет основными понятиями, знает основные закономерности, явления, что, однако, сопровождается затруднениями при применении теоретических знаний к решению практических задач (16-25 баллов);

«отлично» - материал освоен полностью; студент свободно владеет основными понятиями, знает основные законы, явления и эффекты, свободно применяет теоретические знания к решению практических задач (25-30 баллов).

В билете 3 вопроса. Итоговая оценка ставится как среднеарифметическая из трех оценок за каждый вопрос.

Основной технологией оценки уровня сформированности компетенций является Балльно-рейтинговая оценка знаний. Положение о балльно-рейтинговой оценке учебной работы студентов в целях интеграции УдГУ в европейскую систему образования в рамках Болонского процесса, в ходе освоения студентами курса параллельно с пятибалльной оценкой будет

применяться и 100-балльная оценка учебной работы студента за семестр по Положению, разработанному на нефтяном факультете.



## ***Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов***

Баллы	Оценка			
	Полная запись	Сокращенная запись	Числовой эквивалент	Зачетный эквивалент
91-100	Отлично	отл.	5	зачтено
74-90	Хорошо	хор.	4	зачтено
61-73	Удовлетворительно	удовл.	3	зачтено
0-60		неуд.	2	не зачтено

Общее количество баллов – 100.

Количество рубежных контролей – 2.

Промежуточная аттестация предполагает 40 баллов.

Несданные практические работы должны быть сданы во время консультации.

Студент допускается к экзамену при условии выполнения всех запланированных на семестр работ.

Все знания и умения студента оцениваются в баллах. За семестр по изучаемой дисциплине студент может набрать максимум 100 баллов.

За семестр проводится два рубежных контроля освоения пройденного материала по темам рабочей программы. Рубежный контроль осуществляется после 7-ой и 17-ой недель 7 семестра по теоретической части пройденного материала в виде контрольной работы. Максимальное количество баллов за каждый рубеж – 30, всего – 60 баллов.

На экзамен выносятся 3 теоретических вопроса. Максимальное количество баллов за экзамен – 40.

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. Деева Т.А., Камартидинов М.Р., Кулагина Т.Е., Мангазеев П.В. Гидродинамические исследования скважин анализ и интерпретация данных. Томск 2009

2. Лобусев, А. В. Моделирование разведки и разработки виртуального нефтегазового месторождения : учеб. пособие для вузов по магистер. программе "Моделирование и разраб. нефтяных и газовых месторождений" направления 130500 "Нефтегазовое дело" рек. УМО РФ / А. В. Лобусев, М. А. Лобусев, Л. Н. Назарова, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - М. : Недра, 2008. - 124, [1] с.,.
3. Карнаухов, М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин: Справочник инженера по исследованию скважин [Электронный ресурс] / М.Л. Карнаухов, Е.М. Пьянкова. - Москва : Инфра-Инженерия, 2010. - 432 с. - ISBN 978-5-9729-0031-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520606>
4. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти / под общ. ред. Ш. К. Гиматудинова. - Изд. 3-е, стер., перепечатка с изд. 1983 г. - Москва : Альянс, 2014. - 453, [1] с.

#### Дополнительная литература:

1. Александров, Д. В. Прикладная гидродинамика : учебное пособие для вузов / Д. В. Александров, А. Ю. Зубарев, Л. Ю. Исакова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 109 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07621-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474282>
2. Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений : учебное пособие для вузов / А. Б. Шабаров [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03665-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472384>
3. Интерпретация результатов гидродинамических исследований скважин методами регуляризации / М. Х. Хайруллин, Р. С. Хисамов, М. Н. Шамсиев, Р. Г. Фархуллин. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 172 с. — ISBN 5-93972-511-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16533.html>

4. Гидродинамические и термометрические исследования в горизонтальных скважинах / Е. В. Лозин [и др. ] // Нефтяное хозяйство. - 2005. - № 2. - С. 86-88.
5. Хайруллин, М. Х. Интерпретация результатов газогидродинамических исследований вертикальных скважин с учетом влияния объема ствола / М. Х. Хайруллин, М. Н. Шамсиев, Д. В. Казунин // Газовая промышленность. - 2013. - № 2. - С. 16-17.
6. Интерпретация результатов термогидродинамических исследований горизонтальных скважин / Р. С. Хисамов [и др. ] // Нефтяное хозяйство. - 2011. - № 10. - С. 103-105.
7. Эрлагер, Р. мл. Гидродинамические методы исследования скважин / Р. мл. Эрлагер ; пер. под ред. М. М. Хасанова ; пер. с англ. А. В. Щebetова. - Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2006. - 511 с.

#### **Периодические издания:**

1. Нефтяное хозяйство
2. Нефть. Газ. Новации
3. Нефть России

#### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС)**

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УдНОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
4. ЭБС «IPR Books» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
5. ЭБС «Znanium» (<http://znanium.com/>)

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **Работа над конспектом лекции**

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых

свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Работа с рекомендованной литературой При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть

составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов.

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Требования к аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций: - стандартные аудитории для проведения занятий

Требования к специализированному оборудованию: наличие компьютера, проектора, экрана, выход в интернет.

Перечень программного обеспечения: наличие программ Microsoft Windows , Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word

Наименование и оснащение аудитории	Адрес
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского (практического) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Комплект учебной мебели; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий;</p> <p>мультимедийный комплект: экран настенный , проектор, система отображения информации (ЖК-телевизор-2шт, компьютер-2шт.); комплект пакового оборудования.</p> <p>Антивирус Kaspersky Endpoint Security Договор Д-523 от 10.08.2020 ООО ЛЕГИОН Microsoft Windows, Microsoft Office Договор К-188 от 29.03.2021 ООО СОФТМАГАЗИН ТРЕЙД</p>	<p>426034, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Университетская, д.1, учебно-лабораторный корпус №7 (Литер Л), ауд.№ 312</p>
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, занятий семинарского (практического) типа, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Комплект учебной мебели; доска интерактивная SMART Board 680; проектор, экран, компьютер -18 шт.</p> <p>Антивирус Kaspersky Endpoint Security Договор Д-523 от 10.08.2020 ООО ЛЕГИОН Microsoft Windows, Microsoft Office Договор К-188 от 29.03.2021 ООО СОФТМАГАЗИН ТРЕЙД</p> <p>Maxima (maxima-sbcl-5.35.1.2 – 2015г.) (бесплатное ПО); Inkscape 0.91 (бесплатное ПО); Gimp 2.8.10 (бесплатное ПО); PascalABC (бесплатное ПО); FREE PASCAL (бесплатное ПО); COMSOL 3.5a Comsol Multiphysics (1653 от 27.05.09); Kompas3D_LT_V12 (бесплатное ПО); Bitronics e-Course обучающие программы серии "Нефтегазовое дело" (договор физ. носители от 01.01.2009 Bitronics); ПО KAPPA ECRIN (договор KAPPA-21126 от 10.01.2017 KAPPA Engineering); ПО ROXAR (Соглашение RU970451 от 20.09.2011 ROXAR); продукты Autodesk (3ds Max, AutoCAD) (бесплатная лицензия)</p>	<p>426034, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Университетская, д.1, учебно-лабораторный корпус №7 (Литер Л), ауд.№ 418</p>

## 11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.