

3+

401

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Горно-нефтяной факультет  
Кафедра «Нефтегазовые технологии»



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук, проф.

*[Signature]*  
Н. В. Лобов  
«28» *[Signature]* 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин и пла-**  
**стов»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Специальность 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии»

<b>Специализации подготовки специа-</b>	21.05.06. 3 «Разработка и эксплуатация нефтяных и га-
<b>листов</b>	зовых месторождений»
<b>Квалификация выпускника</b>	горный инженер (специалист)
<b>Выпускающая кафедра:</b>	«Нефтегазовые технологии»
<b>Форма обучения</b>	очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 6

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч

**Виды контроля:**

Экзамен: 6 сем	Зачёт: -	Курсовой проект: -	Курсовая работа: -
----------------	----------	--------------------	--------------------

2016

**Рабочая программа дисциплины** «Гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин и пластов» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 01 декабря 2014 г. номер приказа 1530 по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии»;
- компетентностной модели выпускника ООП по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии», специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», утверждённой «24» сентября 2015 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии», специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», утверждённого «24» сентября 2015 г.

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «Транспорт и хранение нефти и газа», «Промысловая геология», «Основы нефтегазовых технологий», «Основы разработки нефтяных и газовых месторождений», «Прогнозирование и методы повышения коэффициента извлечения нефти», «Геология нефти и газа», «Основы освоения морских нефтегазовых ресурсов», «Промысловая геофизика», «Управление энергетическим состоянием залежи в процессе ее разработки», «Техническое обслуживание и ремонт нефтяных и газовых скважин и оборудования», «Скважинная добыча нефти», «Мониторинг разработки и эксплуатации месторождений углеводородов», «Основы проектирования систем разработки нефтяных месторождений», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик:

канд. техн. наук, доц.



И.Н. Пономарева

Рецензент

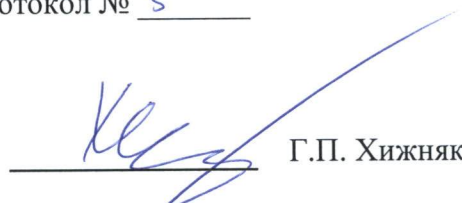
канд. техн. наук, доц.



Л.Н. Долгих

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Нефтегазовые технологии»** «15» 12 2015 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой,  
ведущей дисциплину  
д-р техн. наук, доц.



Г.П. Хижняк

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета** «16» 02 2015 г., протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии  
горно-нефтяного факультета  
канд. геол.-минерал. наук, доц.  
(учёная степень, звание)



О.Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

## 1. Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** – формирование системных знаний и представлений о способах получения информации о гидродинамических параметрах пластовых систем.

В процессе изучения данной дисциплины студент формирует части компетенций:

- готовность осуществлять промышленный контроль и регулирование извлечения углеводородов (ПК-2);
- готовность выбирать способы и средства обеспечения работоспособного состояния элементов систем разработки и эксплуатации месторождений жидких и газообразных углеводородов, оборудования скважин промышленных объектов, насосных и компрессорных станций в конкретных условиях их эксплуатации (ПСК-3.4);
- способность оценивать эффективность функционирования скважин и промышленных объектов с использованием современных методов анализа и обработки информации, методов экономико-математического моделирования (ПСК-3.6).

### 1.2. Задачи дисциплины:

- **формирование знаний** о способах проведения гидродинамических исследований;
- **формирование умений** обработки данных гидродинамических исследований;
- **формирование навыков** применения современных программных продуктов для интерпретации материалов гидродинамических исследований.

### 1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- техника и технология проведения исследований скважин и пластов;
- порядок интерпретации данных гидродинамических исследований;

- программные продукты, применяемые при интерпретации данных гидродинамических исследований.

#### **1.4. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников**

Дисциплина Б1.Б.43 «Гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин и пластов» относится к базовой части дисциплин Блока 1 и является обязательной дисциплиной специализации при освоении ООП по специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии», специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

##### **знать:**

- основные способы проведения гидродинамических исследований;
- цели и задачи гидродинамических исследований;
- последовательность технологических операций и применяемое оборудование при проведении гидродинамических исследований;
- методики обработки индикаторных диаграмм различного вида;
- графоаналитические способы обработки кривых восстановления давления;
- особенности применения численных методов математического анализа при обработке кривых восстановления давления;
- назначение и особенности применения модуля «SAPHIR» программного комплекса «ECRIN»;
- последовательность обработки кривых восстановления давления в модуле «SAPHIR» программного комплекса «ECRIN»;
- перечень моделей системы «скважина – пласт», используемых в модуле «SAPHIR» программного комплекса «ECRIN» и их диагностические признаки;

**уметь:**

- применять результаты гидродинамических исследований при решении задач промышленного контроля за разработкой залежей углеводородов;
- планировать проведение гидродинамических исследований;
- выполнять расчеты по определению контролируемых в ходе исследований параметров;
- строить и обрабатывать индикаторные диаграммы различного вида;
- обрабатывать кривые восстановления давления с применением графоаналитических методов;
- проводить диагностическую процедуру путем анализа вида диагностического билогарифмического графика («log-log plot»);
- выбирать адекватную для конкретных условий модель системы «скважина – пласт», используемых в модуле SAPHIR» программного комплекса «ECRIN»;

**владеть:**

- навыками осуществления контроля за разработкой месторождений нефти и газа средствами гидродинамических исследований скважин.
- навыками интерпретации материалов гидродинамических исследований с использованием графических подходов.
- навыками интерпретации кривых восстановления давления в модуле SAPHIR» программного комплекса «ECRIN».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-2	Готовность осуществлять промышленный контроль и регулирование извлечения углеводородов	«Промысловая геология»	«Мониторинг разработки и эксплуатации месторождений углеводородов»
<b>Профильно-специализированные компетенции</b>			
ПСК-3.4	Готовность выбирать способы и средства обеспечения работоспособного состояния элементов систем разработки и эксплуатации месторождений жидких и газообразных углеводородов, оборудования скважин промышленных объектов, насосных и компрессорных станций в конкретных условиях их эксплуатации	«Основы нефтегазовых технологий» «Геология нефти и газа»	«Транспорт и хранение нефти и газа» «Основы разработки нефтяных и газовых месторождений» «Основы освоения морских нефтегазовых ресурсов» «Промысловая геофизика» «Управление энергетическим состоянием залежи в процессе ее разработки» «Основы проектирования систем разработки нефтяных месторождений»
ПСК-3.6	Способность оценивать эффективность функционирования скважин и промышленных объектов с использованием современных методов анализа и обработки информации, методов экономико-математического моделирования	-	«Промысловая геофизика» «Техническое обслуживание и ремонт нефтяных и газовых скважин и оборудования» «Скважинная добыча нефти»

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование частей компетенций ПК-2, ПСК-3.4, ПСК-3.6.

### 2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код	Формулировка компетенции
ПК-2	Готовность осуществлять промысловый контроль и регулирование извлечения углеводородов.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-2. Б1.Б.43	Готовность осуществлять промысловый контроль и регулирование извлечения углеводородов по данным гидродинамических исследований скважин.

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате освоения компетенции студент знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные способы проведения гидродинамических исследований;</li> <li>• цели и задачи гидродинамических исследований;</li> <li>• последовательность технологических операций и применяемое оборудование при проведении гидродинамических исследований;</li> </ul>	<p>Лекционные занятия; Самостоятельное изучение теоретического материала.</p>	<p>Вопросы контрольных работ. Вопросы к экзамену.</p>
<p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять результаты гидродинамических исследований при решении задач промыслового контроля за разработкой залежей углеводородов;</li> <li>• планировать проведение гидродинамических исследований;</li> <li>• выполнять расчеты по определению контролируемых в ходе исследований параметров;</li> </ul>	<p>Практические занятия; Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям.</p>	<p>Задачи экзаменационного билета.</p>
<p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками осуществления контроля за разработкой месторождений нефти и газа средствами гидродинамических исследований скважин.</li> </ul>	<p>Лабораторные работы; Самостоятельная работа по подготовке отчетов по лабораторным работам.</p>	<p>Отчеты по лабораторным работам.</p>

## 2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПСК-3.4

Код	Формулировка компетенции
ПСК-3.4	Готовность выбирать способы и средства обеспечения работоспособного состояния элементов систем разработки и эксплуатации месторождений жидких и газообразных углеводородов, оборудования скважин промышленных объектов, насосных и компрессорных станций в конкретных условиях их эксплуатации.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПСК-3.4. Б1.Б.43	Готовность выбирать способы интерпретации данных гидродинамических исследований скважин для конкретных условий их эксплуатации.

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>В результате освоения компетенции студент знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>методики обработки индикаторных диаграмм различного вида;</li> <li>графоаналитические способы обработки кривых восстановления давления;</li> <li>особенности применения численных методов математического анализа при обработке кривых восстановления давления;</li> </ul>	Лекционные занятия; Самостоятельное изучение теоретического материала.	Вопросы контрольных работ. Вопросы к экзамену.
<b>умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>строить и обрабатывать индикаторные диаграммы различного вида;</li> <li>обрабатывать кривые восстановления давления с применением графоаналитических методов;</li> </ul>	Практические занятия; Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям.	Задачи экзаменационного билета.
<b>владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками интерпретации материалов гидродинамических исследований с использованием графических подходов.</li> </ul>	Лабораторные работы; Самостоятельная работа по подготовке отчетов по лабораторным работам.	Отчеты по лабораторным работам.

## 2.3. Дисциплинарная карта компетенции ПСК-3.6

Код	Формулировка компетенции
ПСК-3.6	Способность оценивать эффективность функционирования скважин и промышленных объектов с использованием современных методов анализа и обработки информации, методов экономико-математического моделирования.



Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПСК-3.6. Б1.Б.43	Способность применять современные программные продукты для обработки данных гидродинамических исследований с целью контроля за процессами нефтеизвлечения.

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате освоения компетенции студент знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• назначение и особенности применения модуля «SAPHIR» программного комплекса «ECRIN»;</li> <li>• последовательность обработки кривых восстановления давления в модуле SAPHIR» программного комплекса «ECRIN»;</li> <li>• перечень моделей системы «скважина – пласт», используемых в модуле SAPHIR» программного комплекса «ECRIN» и их диагностические признаки;</li> </ul>	<p>Лекционные занятия; Самостоятельное изучение теоретического материала.</p>	<p>Вопросы контрольных работ. Вопросы к экзамену.</p>
<p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить диагностическую процедуру путем анализа вида диагностического билогарифмического графика («log-log plot»);</li> <li>• выбирать адекватную для конкретных условий модель системы «скважина – пласт», используемых в модуле SAPHIR» программного комплекса «ECRIN»;</li> </ul>	<p>Практические занятия; Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям.</p>	<p>Задачи экзаменационного билета.</p>
<p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками интерпретации кривых восстановления давления в модуле SAPHIR» программного комплекса «ECRIN».</li> </ul>	<p>Лабораторные работы; Самостоятельная работа по подготовке отчетов по лабораторным работам.</p>	<p>Отчеты по лабораторным работам.</p>

### 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость , ч	
	в семестре	всего
2	3	4
<b>Аудиторная работа</b>	72	72
- лекции (Л)	34	34
- практические занятия (ПЗ)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	16	16
-контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	36	36
- изучение теоретического материала	16	16
- подготовка к практическим занятиям	12	12
- подготовка отчетов по лабораторным работам	8	8
Итоговая аттестация по дисциплине: <i>экзамен</i>	36	36
<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>		
<b>в часах (ч)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## 4. Содержание учебной дисциплины

### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)						Итоговая аттестация	Трудоёмкость,	
			Аудиторная работа					самостоятельная работа		час	ЗЕТ
			все-го	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	1	1	4	2	2			4		8	
		2	4	2	2			4		8	
	2	3	6	2	4			4		10	
		4	6	2	4			4		10	
	КСР		2				2			2	
	Итого по модулю		22	8	12		2	16		38	1,06
2	3	5	4	2	2			4		8	
		6	6	2	4			4		10	
	4	7	24	16		8		6		30	
		8	14	6		8		6		20	
	КСР		2				2			2	
	Итого по модулю		50	26	6	16	2	20		70	1,94
Итоговая аттестация								ЭКЗ	36	1,00	
Итого:			72	34	18	16	4	36		144	4,00

### 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

#### Модуль 1. Гидродинамические исследования при установившихся режимах.

**Раздел 1. Проведение исследований и анализ полученных данных.** Л - 4 ч., ПЗ - 4 ч., СРС – 8 ч.

**Тема 1. Гидродинамические исследования при установившихся режимах.** Порядок проведения исследований. Последовательность технологических операций при проведении исследований и применяемое оборудование. Периодичность проведения исследований скважин при установившихся режимах для различных способов эксплуатации и стадий разработки залежей. Определение контролируемых при проведении исследований параметров.

**Тема 2.** Факторы, влияющие на форму индикаторных диаграмм. Причины отклонения индикаторных диаграмм от линейного вида: нарушение закона фильтрации; разгазирование нефти; деформации коллектора.

**Раздел 2. Обработка данных исследований.** Л - 4 ч., ПЗ - 8 ч., СРС – 8 ч.

**Тема 3.** Обработка линейных индикаторных диаграмм. Определение коэффициентов продуктивности и проницаемости. Учет гидродинамического несовершенства скважины при обработке линейной индикаторной диаграммы.

**Тема 4.** Обработка нелинейных индикаторных диаграмм. Обработка индикаторных диаграмм в соответствии с двучленной формулой притока. Обработка индикаторной диаграммы при фильтрации в пласте нефтегазовой смеси.

**Модуль 2. Гидродинамические исследования при неустановившихся режимах.**

**Раздел 3. Проведение исследований и анализ полученных данных.** Л - 4 ч., ПЗ - 6 ч., СРС – 8 ч.

**Тема 5.** Гидродинамические исследования при неустановившихся режимах. Последовательность технологических операций при проведении исследований и применяемое оборудование. Порядок проведения исследований. Периодичность проведения исследований для различных способов эксплуатации и стадий разработки залежей. Определение контролируемых при проведении исследований параметров. Проведение исследований для оценки эффективности геолого-технических мероприятий.

**Тема 6.** Факторы, влияющие на форму кривых восстановления давления. Понятие о послепритоке. Влияние призабойной зоны на процесс восстановления давления. Влияние границ пласта и тектонических нарушений на вид кривой восстановления давления.

**Раздел 4. Обработка данных исследований.** Л - 22 ч., ЛР - 16 ч., СРС – 12 ч.

**Тема 7.** Графоаналитические методы обработки кривых восстановления давления. Методы обработки кривых восстановления давления без учета послепритока. Метод касательной с определением скин-фактора. Метод Хорнера. Метод Полларда. Метод детерминированных моментов давления. Методы обработки кривых восстановления давления с учетом послепритока. Интегральный и дифференциальный методы.

**Тема 8.** Интерпретация кривых восстановления давления с применением модуля «SAPHIR» программного комплекса «ECRIN». Особенности применения численных

методов математического анализа при обработке кривых восстановления давления. Назначение и особенности применения модуля «SAPHIR» программного комплекса «ECRIN». последовательность обработки кривых восстановления давления в модуле «SAPHIR» программного комплекса «ECRIN». Перечень моделей системы «скважина – пласт», используемых в модуле «SAPHIR» программного комплекса «ECRIN» и их диагностические признаки.

#### 4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Составление плана проведения гидродинамического исследования скважины при установившихся режимах.
2	2	Определение контролируемых параметров при проведении гидродинамического исследования скважины при установившихся режимах.
3	3	Определение фильтрационных параметров пласта по данным гидродинамических исследований скважин при установившихся режимах. Построение и обработка линейных индикаторных диаграмм в MS Excel.
4	4	Определение фильтрационных параметров пласта по данным гидродинамических исследований скважин при установившихся режимах. Обработка нелинейных индикаторных диаграмм (по двучленной формуле притока) в MS Excel.
5	5	Составление плана проведения гидродинамического исследования скважины при неустановившихся режимах.
6	6	Определение контролируемых параметров при проведении гидродинамического исследования скважины при неустановившихся режимах.

#### 4.4. Перечень тем лабораторных работ.

Таблица 4.4 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	7	Исследование фильтрационных характеристик пластовых систем по данным обработки кривых восстановления давления графо-аналитическими методами.
2	8	Исследование фильтрационных характеристик пластовых систем по данным обработки кривых восстановления давления в модуле «SAPHIR» программного комплекса «ECRIN».

#### 4.5. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.5 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	2 2
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	2 2
3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	2 2
4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	2 2
5	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	2 2
6	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.	2 2
7	Изучение теоретического материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.	2 4
8	Изучение теоретического материала. Подготовка отчета по лабораторной работе.	2 4
	Итого: в ч / в ЗЕ	<b>36 / 1,0</b>

##### 4.5.1. Изучение теоретического материала

№ п.п.	Номер темы	Тематика вопросов
1	1	Периодичность проведения исследований скважин при установившихся режимах для различных способов эксплуатации и стадий разработки залежей.
2	2	Влияние деформаций коллектора при проведении исследований скважин при установившихся режимах на форму индикаторной диаграммы.
3	3	Учет гидродинамического несовершенства скважины при обработке линейной индикаторной диаграммы.
4	4	Обработка индикаторной диаграммы при фильтрации в пласте нефтегазовой смеси.
5	5	Последовательность технологических операций при проведении исследований и применяемое оборудование.
6	6	Влияние границ пласта и тектонических нарушений на вид кривой восстановления давления.
7	7	Метод Хорнера.
8	8	Особенности применения численных методов математического анализа при обработке кривых восстановления давления.

#### **4.5.2. Реферат – не предусмотрен.**

### **5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом. Практические и лабораторные занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний ранее изученных дисциплин (гидравлика, физика) для решения задач подземной гидромеханики; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления нефтегазопромыслового дела.

Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины реализуется с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

### **6. Управление и контроль освоения компетенций**

#### **6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме устного опроса.

#### **6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в форме контрольной работы.

### **6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

**Экзамен.** Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу. Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.



#### 6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК	РК	ПрЗ	ЛР	Экз.
<b>Знает:</b>					
основные способы проведения гидродинамических исследований;	+	+			+
цели и задачи гидродинамических исследований;	+	+			+
последовательность технологических операций и применяемое оборудование при проведении гидродинамических исследований;	+	+			+
методики обработки индикаторных диаграмм различного вида;	+	+			+
графоаналитические способы обработки кривых восстановления давления;	+	+			+
особенности применения численных методов математического анализа при обработке кривых восстановления давления;	+	+			+
назначение и особенности применения модуля «SAPHIR» программного комплекса «ECRIN»;	+	+			+
последовательность обработки кривых восстановления давления в модуле SAPHIR» программного комплекса «ECRIN»;	+	+			+
перечень моделей системы «скважина – пласт», используемых в модуле SAPHIR» программного комплекса «ECRIN» и их диагностические признаки;	+	+			+
<b>Умеет:</b>					
применять результаты гидродинамических исследований при решении задач промыслового контроля за разработкой залежей углеводородов;					
планировать проведение гидродинамических исследований;					
выполнять расчеты по определению контролируемых в ходе исследований параметров;					
строить и обрабатывать индикаторные диаграммы различного вида;					
обрабатывать кривые восстановления давления с применением графоаналитических методов;					
проводить диагностическую процедуру путем анализа вида диагностического билогарифмического графика («log-log plot»);					
выбирать адекватную для конкретных условий модель системы «скважина – пласт», используемых в модуле SAPHIR» программного комплекса «ECRIN»;					
<b>Владеет:</b>					
навыками осуществления контроля за разработкой месторождений нефти и газа средствами гидродинамических исследований скважин.					
навыками интерпретации материалов гидродинамических исследований с использованием графических подходов.					
навыками интерпретации кривых восстановления давления в модуле SAPHIR» программного комплекса «ECRIN».					

ТК - текущий контроль (устный опрос);

РК – рубежный контроль (в форме контрольных работ)

ПрЗ - практические занятия;

ЛР – отчеты по лабораторным работам.

## 7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
Практические занятия	2	2	2	2	2	2	2	2											18
Лабораторные работы									2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
КСР																			4
Самостоятельное изучение теоретического материала	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Подготовка к практическим занятиям	1	2	1	2	1	2	1	2											12
Подготовка отчетов по лабораторным работам										1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
<b>Модуль:</b>	1																		
Дисциплин. контроль																			Экзамен
	2																		

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

**БЗ.Б.43**  
**Гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин и пластов**

(индекс и полное название дисциплины)

21.05.06

(код направления подготовки / специальности)

**Блок 1**

(цикл дисциплины)

базовая часть цикла

обязательная

вариативная часть цикла

по выбору студента

**«Нефтегазовые техника и технологии»**  
**Специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»**

(полное название специальности)

**НТТ/РНГМ**

(аббревиатура направления / специальности)

**2015**

(год утверждения учебного плана ООП)

Уровень подготовки:

специалист

бакалавр

магистр

Форма обучения:

очная

заочная

очно-заочная

Семестр(-ы):

б

Количество групп:

1

Количество студентов:

15

Пономарева И.Н.

(фамилия, инициалы преподавателя)

горно-нефтяной

(факультет)

«Нефтегазовые технологии»

(кафедра)

доцент

(должность)

8(342)219-84-68

(контактная информация)

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана

## СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1 Основная литература</b>		
1	Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа : учебник для вузов / М. М. Иванова, Л. Ф. Дементьев, И. П. Чоловский .— Стер .— Перепеч. с изд. 1985 г. — Москва : Альянс, 2014 .— 422 с.	42
2	Гидродинамические исследования нефтяных скважин : пер. с англ. / А. Чодри .— Москва : Премиум Инжиниринг, 2011 .— VII-XIX, 699 с. : ил .— (Промышленный инжиниринг) .— Основ. обозн. и сокр.: с. 667-674 .	2
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Современные методы гидродинамических исследований скважин : справочник инженера по исследованию скважин : учебное пособие для вузов / М. Л. Карнаухов, Е. М. Пьянкова .— Москва : Инфра-Инженерия, 2010 .— 430 с.	10
2	Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей / М. И. Кременецкий, А. И. Ипатов, Д. Н. Гуляев .— Москва ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2012 .— 894 с.	1
3	Подземная гидромеханика : учебное пособие / И. Н. Пономарева, В. А. Мордвинов ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009 .— 136 с.	63 + ЭБ
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	Нефтяное хозяйство: научно-технический и производственный журнал / ЗАО «Издательство «Нефтяное хозяйство». - в ПНИПУ 1994-2013 . - Издается с 1920 г.	
2	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений : научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности .— Москва : ВНИИОЭНГ. – В ПНИПУ 1994 – 1999, 2001 – 2013. Издается с 1992 г.	
3	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – Пермь: Изд-во ПНИПУ. – в ПНИПУ 1994-2006. – Издается с 1994 г..	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. – М.: Изд. НТЦ «Промышленная безопасность», 2013. – 178 с.	СПС «Консультант-Плюс»
<b>2.4. Официальные издания - не используются</b>		
<b>2.5. Электронные информационно-образовательные ресурсы</b>		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база электрон. документов, изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Пермь, 2015. - Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> .	
2	Лань [Электронный ресурс: электронно-библиотечная система: полнотекстовая база электрон. документов по гуманитар., естеств. и техн. наукам]. — Санкт – Петербург: Лань, 2010. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> .	

Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_  
(дата составления рабочей программы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_  
(дата контроля литературы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

## 8.2. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.2 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Л	PowerPoint		Презентационное сопровождение лекционного материала
2	ПЗ	PowerPoint		Защита рефератов,
3	ПЗ	Текстовые, графические редакторы, электронные таблицы MS Office		Систематизация, представление и обработка данных
4	КН	Saphir		Выполнение лабораторных работ

## 8.3. Аудио- и видео-пособия – не предусмотрены

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебная аудитория	Кафедра НГТ	407	60	60
2	Лаборатория технологии добычи нефти	Кафедра НГТ	417	48	16

### 9.2 Основное учебное оборудование – не предусмотрено

**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Горно-нефтяной факультет  
Кафедра «Нефтегазовые технологии»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

«18» *02* 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин и пла-**  
**стов»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Специальность 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии»

Специализации подготовки специа-	21.05.06. 3 «Разработка и эксплуатация нефтяных и га-
листов	зовых месторождений»
Квалификация выпускника	специалист
Специальное звание выпускника	инженер
Выпускающая кафедра:	«Нефтегазовые технологии»
Форма обучения	очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 6

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

**Виды контроля:**

Экзамен: 6 сем Зачёт: -

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -





Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**  
Горно-нефтяной факультет  
Кафедра «Нефтегазовые технологии»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Нефтегазовые технологии  
д-р техн. наук, проф.

*Г.П. Хижняк*  
Г.П. Хижняк  
Протокол заседания кафедры № 12  
«28» июня 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин и пла-**  
**стов»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа специалитета

Специальность 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Специализация программы специалитета: Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Квалификация выпускника: горный инженер (специалист)  
Выпускающая кафедра: Нефтегазовые технологии  
(наименование кафедры)

Форма обучения: очная

Курс: 3 Семестр: 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля:

Экзамен: 6 сем Зачёт: - Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь  
2016

**Рабочая программа дисциплины «Гидродинамические исследования нефтяных и газовых скважин и пластов»** разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии» утверждённого Министерством образования и науки РФ от 01 декабря 2014 г., номер приказа 1530;
- компетентностной модели по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии», специализации «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», утверждённой 24 сентября 2015 г.;
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии», специализации «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» очной формы обучения, утверждённого 28.04.2016 г.

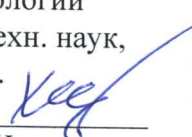
Разработчик:

канд. техн. наук, доц.



И.Н. Пономарева

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	Протокол заседания кафедры № 12 «28» июня 2016 г. Заведующий кафедрой Нефтегазовые технологии д-р техн. наук, проф.  Г.П. Хижняк
	содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	
	наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».	
	наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».	
	раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 Э. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».	
	в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»;	
	б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».	
	в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»;	
	б) в столбце 8 заменить слово «Итоговая аттестация» на «Итоговый контроль»;	
	в) в строке 6 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
	п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»	
	После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти	

<p>воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</p> <p>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</p> <p>4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.</p> <p>5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»</p>	
табл.4.4 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1	
п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.2;	
наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».	
наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».	
заменить в тексте раздела 8:	
изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
изменить в таблице название пункта 2.5 с «Электронные информационно-образовательные ресурсы» на «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»	
наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	