

37  
1.0.

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»



**ПОТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
и техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Подземная гидромеханика»**  
**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** горный инженер (специалист)  
**Выпускающая кафедра:** «Нефтегазовые технологии»  
**Форма обучения** очная

**Курс:** 3

**Семестр:** 5

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

**Виды контроля:**


Экзамен: 5 сем    Зачёт: -    Курсовой проект: -    Курсовая работа: -

Пермь  
2016

**Рабочая программа дисциплины «Подземная гидромеханика»** 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 » 09 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 » 09 2015 г.

**Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Геология», «Инженерная геология», «Прогнозирование и методы повышения коэффициента извлечения нефти», «Физика нефтяного и газового пласта», «Мониторинг разработки и эксплуатации месторождений углеводородов», 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 » 12 2015 г., протокол № 10.**

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

**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 процессах фильтрации жидкостей, газов и их смесей в горных породах – коллекторах нефти и газа.

В процессе изучения данной дисциплины студент формирует части компетенций:

- способность использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород (ПК-9);

- способность применять методы физического и численного моделирования процессов и состояния природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород (ПК-10).

### **1.2. Задачи дисциплины:**

- **формирование знаний** о процессах фильтрации жидкостей и газов в продуктивных пластах;

- **формирование умений** описания фильтрационных процессов;

- **формирование навыков** решения прямых и обратных задач подземной гидромеханики.

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

- физические явления, возникающие при движении жидкостей и газов в пористых средах;

- законы фильтрации жидкостей и газов в пористых средах;

- методы решения задач подземной гидромеханики.

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

Дисциплина Б1.Б.41 «Подземная гидромеханика» относится к базовой части дисциплин Блока 1 и является обязательной дисциплиной специализации при освоении ООП по специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и техноло-

гии», 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:**

- сущность прямой и обратной задач подземной гидромеханики;
- термины и понятия подземной гидромеханики;
- законы фильтрации;
- методы решения прямой задачи подземной гидромеханики;
- методы решения обратной задачи подземной гидромеханики;
- классификацию фильтрационных потоков;
- методы математического моделирования простейших фильтрационных потоков;
- методы математического моделирования фильтрационных потоков сложной геометрии;
- дифференциальные уравнения подземной гидромеханики.

**уметь:**

- определять расход жидкости (дебит скважины) для различных типов фильтрационных потоков;
- обрабатывать данные гидродинамических исследований скважин;
- выводить уравнения, описывающие простейшие фильтрационные потоки и потоки сложной геометрии;
- анализировать особенности протекания процессов фильтрации с использованием уравнений подземной гидромеханики;

**владеть:**

- навыками решения прямой и обратной зада подземной гидромеханики.
- навыками применения методов математического моделирования при описании процессов фильтрации.

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-9	Способность использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика Геология Инженерная геология Физика нефтяного и газового пласта	Прогнозирование и методы повышения коэффициента извлечения нефти
ПК-10	Способность применять методы физического и численного моделирования процессов и состояния природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика	Прогнозирование и методы повышения коэффициента извлечения нефти Мониторинг разработки и эксплуатации месторождений углеводородов

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование частей компетенций ПК-9; ПК-10.

### 2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-9

Код	Формулировка компетенции
ПК-9	Способность использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-9. Б1.Б.41	Способность применять методы решения прямой и обратной задачи подземной гидромеханики

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате освоения компетенции студент:</b></p> <p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сущность прямой и обратной задач подземной гидромеханики;</li> <li>• термины и понятия подземной гидромеханики;</li> <li>• законы фильтрации;</li> <li>• методы решения прямой задачи подземной гидромеханики;</li> <li>• методы решения обратной задачи подземной гидромеханики;</li> </ul>	<p>Лекционные занятия;</p> <p>Самостоятельное изучение теоретического материала.</p>	<p>Вопросы контрольных работ.</p> <p>Вопросы к экзамену.</p>
<p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять расход жидкости (дебит скважины) для различных типов фильтрационных потоков;</li> <li>• обрабатывать данные гидродинамических исследований скважин;</li> </ul>	<p>Практические занятия;</p> <p>Самостоятельная работа по подготовке отчетов по практическим занятиям.</p>	<p>Отчеты по практическим занятиям.</p> <p>Задачи экзаменационного билета.</p>
<p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками решения прямой и обратной зада подземной гидромеханики.</li> </ul>	<p>Практические занятия;</p> <p>Самостоятельная работа по подготовке отчетов по практическим занятиям.</p>	<p>Отчеты по практическим занятиям.</p> <p>Задачи экзаменационного билета.</p>

## 2.2. Дисциплинарная карта компетенции ПК-10

Код	Формулировка компетенции
ПК-10	Способность применять методы физического и численного моделирования процессов и состояния природных и технических систем, сплошных и разделенных сред, геологической среды, массива горных пород

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-10. Б1.Б.41	Способность применять методы математического моделирования простейших фильтрационных потоков и фильтрационных потоков сложной геометрии.

## Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате освоения компетенции студент:</b></p> <p><b>знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>классификацию фильтрационных потоков;</li> <li>методы математического моделирования простейших фильтрационных потоков;</li> <li>методы математического моделирования фильтрационных потоков сложной геометрии;</li> <li>дифференциальные уравнения подземной гидромеханики.</li> </ul>	<p>Лекционные занятия;</p> <p>Самостоятельное изучение теоретического материала.</p>	<p>Вопросы контрольных работ.</p> <p>Вопросы к экзамену.</p>
<p><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выводить уравнения, описывающие простейшие фильтрационные потоки и потоки сложной геометрии;</li> <li>анализировать особенности протекания процессов фильтрации с использованием уравнений подземной гидромеханики;</li> </ul>	<p>Практические занятия;</p> <p>Самостоятельная работа по подготовке отчетов по практическим занятиям.</p>	<p>Отчеты по практическим занятиям.</p> <p>Задачи экзаменационного билета.</p>
<p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками применения методов математического моделирования при описании процессов фильтрации.</li> </ul>	<p>Практические занятия;</p> <p>Самостоятельная работа по подготовке отчетов по практическим занятиям.</p>	<p>Отчеты по практическим занятиям.</p> <p>Задачи экзаменационного билета.</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>	54	54
- лекции (Л)	34	34
- практические занятия (ПЗ)	18	18
-контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	18	18
- изучение теоретического материала	10	10
- подготовка к практическим занятиям	8	8
Итоговая аттестация по дисциплине: <i>экзамен</i>	36	36
<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>		
<b>в часах (ч)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>3</b>	<b>3</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
			все-го	Л	ПЗ	ЛР	КСР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	6	4	2			2		8		
		2	6	4	2			2		8		
	2	3	10	6	4			2		12		
		4	6	4	2			2		8		
	КСР							1			1	
	Итого по модулю			29	18	10		1	8		37	1,03
2	3	5	6	4	2			2		8		
		6	6	4	2			2		8		
	4	7	6	4	2			4		10		
		8	6	4	2			2		8		
	КСР							1			1	
	Итого по модулю			25	16	8		1	10		35	0,97
Итоговая аттестация									ЭКЗ	36	1,00	
Итого:			54	34	18		2	18		108	3,00	

### 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

**Модуль 1. Простейшие фильтрационные потоки и теория установившейся фильтрации**

**Раздел 1. Основы теории фильтрации.**

Л - 8 ч., ПЗ - 4 ч., СРС – 4 ч.

Тема 1. Основные понятия теории фильтрации. Силы, действующие в пластовых системах.

Понятие о фильтрации жидкостей, газов и их смесей и о фильтрационных потоках. Основные свойства жидкостей и горных пород – коллекторов нефти и

газа. Понятие о задачах подземной гидромеханики. Методы решения задач подземной гидромеханики, их практическое применение.

Силы, действующие в пластовых системах. Гидродинамические режимы залежей. Понятие о модели грунта. Грунт идеальный и фиктивный. Пористость и просветность фиктивного грунта. Формулы Слехтера.

### Тема 2. Законы фильтрации. Классификация фильтрационных потоков.

Понятие о скорости фильтрации и скорости движения жидкости в горных породах. Зависимость между скоростью фильтрации и скоростью движения. Понятие о законе фильтрации. Опыты Дарси, формула линейного закона фильтрации. Коэффициенты фильтрации и проницаемости. Границы существования линейного закона фильтрации. Нелинейные законы фильтрации. Обобщенная формула законов фильтрации. Критерий Рейнольдса. Одно-, двух- и трехмерное движение жидкости; плоскорадиальный и сферически радиальный фильтрационный потоки. Установившееся и неустойчивое, напорное и безнапорное движение жидкости. Классификация по прочим признакам.

### **Раздел 2. Установившаяся фильтрация.**

Л - 10 ч., ПЗ - 6 ч., СРС – 4 ч.

### Тема 3. Установившееся движение несжимаемой жидкости.

Установившееся одномерное и плоскорадиальное движение несжимаемой жидкости по линейному и нелинейному закону фильтрации. Формула Дюпюи. Коэффициент продуктивности скважины. Индикаторная диаграмма. Исследование скважин при установившихся режимах. Особенности движения жидкости к гидродинамически несовершенным скважинам.

### Тема 4. Установившееся движение сжимаемой и неоднородной жидкостей.

Упругие свойства жидкости и газа. Уравнения состояния капельной жидкости и газа. Приток сжимаемой жидкости и газа к скважине. Функция Лейбензона. Неоднородные жидкости: гомогенные и гетерогенные. Оклюзии, эмульсии: условия образования и особенности течения. Основные характеристики многофазной фильтрации: фазовая насыщенность, фазовая проницаемость, относительная фазовая проницаемость. Установившееся движение нефтегазовых смесей. Функция Христиановича.

## **Модуль 2. Неустановившаяся фильтрация жидкости и фильтрационные потоки сложной геометрии.**

### **Раздел 3. Неустановившаяся фильтрация.**

Л – 8 ч., ПЗ – 4 ч., СРС – 4 ч.

Тема 5. Дифференциальные уравнения подземной гидромеханики. Точные методы решения.

Уравнение неразрывности, дифференциальное уравнение движения (пъезоупругости) - вывод, анализ и практическое применение. Точное решение уравнения пьезоупругости при работе скважин с постоянными дебитами – основное уравнение упругого режима; анализ, практическое применение.

Тема 6. Неустановившаяся фильтрация жидкости при работе скважин с переменным дебитом. Гидродинамические исследования скважин при неустановившихся режимах.

Принцип суперпозиций при решении зада неустановившейся фильтрации при работе скважин с переменными дебитами.

Гидродинамические исследования скважин при неустановившихся режимах: цели, задачи, назначение метода. Краткие сведения о технологии проведения исследований. Построение, анализ и обработка кривой восстановления давления. Определение фильтрационных характеристик удаленной и оценка параметров призабойной зон продуктивных пластов.

### **Раздел 4. Фильтрационные потоки сложной геометрии.**

Л - 8 ч., ПЗ – 4 ч., СРС – 6 ч.

Тема 7. Движение жидкости в трещинных и трещинно-поровых коллекторах.

Особенности строения трещинных и трещинно-поровых коллекторов. Модели трещинных сред. основные характеристики трещинных сред: коэффициент трещиноватости (трещинной пустотности), густота и раскрытость трещин; их соотношение. Установившаяся и неустановившаяся фильтрация жидкости в трещинных средах: особенности протекания, математические уравнения.

Тема 8. Нерадиальное движение жидкости.

Движение жидкости от нагнетательной скважины к добывающей: линии тока, изобары. Нерадиальное движение жидкости к прямолинейной цепочке скважин: понятие о внутреннем и внешнем фильтрационных сопротивлениях; определение дебитов скважин. Нерадиальное движение жидкости в полоосообразной залежи при рядном размещении скважин: метод эквивалентных фильтрационных сопротивлений Ю.П. Борисова.

#### 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	Расчет емкостных характеристик идеального грунта.
2	2	Определение показателей линейной и нелинейной фильтрации.
3	3	Определение дебитов совершенных и несовершенных скважин.
4	3	Обработка данных гидродинамических исследований скважин при установившихся режимах.
5	4	Определение дебитов скважин при фильтрации сжимаемой и неоднородной жидкостей.
6	5	Определение дебитов скважин при неустановившейся фильтрации жидкости.
7	6	Обработка данных гидродинамических исследований скважин при неустановившихся режимах.
8	7	Определение дебитов скважин в трещинных и трещинно-поровых коллекторах.
9	8	Определение дебитов скважин в полоосообразной залежи по методу эквивалентных фильтрационных сопротивлений Ю.П. Борисова.

#### 4.4. Перечень тем лабораторных работ – нет.

#### 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 практическим занятиям.	1 1
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	1 1
3	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	1 1
4	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	1 1

5	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	1 1
6	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	1 1
7	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	3 1
8	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	1 1
	Итого: в ч / в ЗЕ	<b>18 / 0,5</b>

#### 4.5.1. Изучение теоретического материала

№ п.п.	Номер темы	Тематика вопросов
1	1	Силы, действующие в пластовых системах. Гидродинамические режимы залежей.
2	2	Границы существования линейного закона фильтрации. Нелинейный закон фильтрации. Обобщенная формула законов фильтрации. Критерий Рейнольдса.
3	3	Установившееся одномерное движение несжимаемой жидкости по линейному и нелинейному закону фильтрации.
4	4	Окклюзии, эмульсии: условия образования и особенности течения.
5	5	Основное уравнение упругого режима; анализ, практическое применение.
6	6	Краткие сведения о технологии проведения исследований скважин при неустановившихся режимах.
7	7	Неустановившаяся фильтрация жидкости в трещинных средах.
8	8	Движение жидкости от нагнетательной скважины к добывающей: линии тока, изобары.

#### 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	Экзамен
<b>Знает:</b>				
сущность прямой и обратной задач подземной гидромеханики;	+	+		+
термины и понятия подземной гидромеханики;	+	+		+
законы фильтрации;	+	+		+
методы решения прямой задачи подземной гидромеханики;	+	+		+
методы решения обратной задачи подземной гидромеханики;	+	+		+
классификацию фильтрационных потоков;	+	+		+
методы математического моделирования простейших фильтрационных потоков;	+	+		+
методы математического моделирования фильтрационных потоков сложной геометрии;	+	+		+
дифференциальные уравнения подземной гидромеханики.	+	+		+
<b>Умеет:</b>				
определять расход жидкости (дебит скважины) для различных типов фильтрационных потоков;			+	+
обрабатывать данные гидродинамических исследований скважин;			+	+
выводить уравнения, описывающие простейшие фильтрационные потоки и потоки сложной геометрии;			+	+
анализировать особенности протекания процессов фильтрации с использованием уравнений подземной гидромеханики;			+	+
<b>Владеет:</b>				
навыками решения прямой и обратной зада подземной гидромеханики.			+	+
навыками применения методов математического моделирования при описании процессов фильтрации.			+	+

ТК - текущий контроль (устный опрос);

РК – рубежный контроль (в форме контрольных работ)

ПрЗ - отчеты по практическим занятиям.





8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  
8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<b>БЗ.Б.41</b> <b>Подземная гидромеханика</b> <small>(индекс и полное название дисциплины)</small>	<b>Блок 1</b> <small>(цикл дисциплины)</small> <input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла <input type="checkbox"/> по выбору студента
<b>21.05.06</b> <small>(код направления подготовки / специальности)</small>	<b>«Нефтегазовые техника и технологии»</b> <b>Специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»</b> <small>(полное название направления подготовки / специальности)</small>
<b>НТТ / РНГМ</b> <small>(аббревиатура направления / специальности)</small>	Уровень подготовки: <input checked="" type="checkbox"/> специалист    Форма обучения: <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> магистр <input type="checkbox"/> очно-заочная
<b>2015</b> <small>(год утверждения учебного плана ООП)</small>	Семестр(-ы): <u>5</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>15</u>
<u>Пономарева И.Н.</u> <small>(фамилия, инициалы преподавателя)</small> <u>горно-нефтяной</u> <small>(факультет)</small> <u>«Нефтегазовые технологии»</u> <small>(кафедра)</small>	<u>доцент</u> <small>(должность)</small> <u>8(342)219-84-68</u> <small>(контактная информация)</small>

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

## СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Подземная гидромеханика / К.С. Басниев [и др.] ; Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина .— 2-е изд., испр .— М. ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2006 .— 495 с.	53
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Подземная гидромеханика : учебное пособие / И. Н. Пономарева, В. А. Мордвинов ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009 .— 136 с.	63-ЭБ
2	Нефтегазовая гидромеханика : учебное пособие для вузов / К.С. Басниев, Н.М. Дмитриев, Г.Д. Розенберг .— Москва ; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2003 .	32
3	Подземная гидравлика : учебное пособие для вузов / В. Н. Щелкачев, Б.Б. Лапук .— Москва ; Ижевск : РХД, 2001 .— 735 с.	25
4	Подземная гидромеханика : учеб. для вузов / К.С. Басниев [и др.] .— М. ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2005 .— 495 с.	3
<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	ПЗ	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

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Подземная гидромеханика»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки специалистов

Специальность 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии»

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

**Курс:** 3

**Семестр:** 5

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч

**Виды контроля:**

Экзамен: 5 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.

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Подземная гидромеханика»**  
**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  
Выпускающая кафедра:

горный инженер (специалист)  
Нефтегазовые технологии  
(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: 5 сем Зачёт: -

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь  
2016

1 а

**Рабочая программа дисциплины «Подземная гидромеханика»** 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:

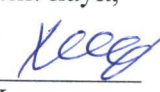
канд. техн. наук, доц.



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 ЗЕ. 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».	