

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ НЕФТИ И ГАЗА РАН  
(ИПНГ РАН)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИПНГ РАН,  
доктор г.-м. н.

\_\_\_\_\_ Л.А.Абукова

« \_\_\_\_ »

\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«НЕФТЕГАЗОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ»

**Направление подготовки**

05.06.01 «Науки о Земле»

**Уровень образования**

Подготовка кадров высшей квалификации

**Направленность подготовки**

25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых  
месторождений»

**Квалификация выпускника**

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

**Форма обучения**

Очная

Москва 2015

Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования "Подготовка кадров высшей квалификации" по направлению подготовки 05.06.01 "Науки о Земле», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30 июля 2014 г. № 870 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 N 464).
2. Паспорт научной специальности 25.00.12 – «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утверждённой приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности 25.00.12 – «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений», утверждённая приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».

Составители рабочей программы:

Директор института, д.г.-м.н.

\_\_\_\_\_ Л.А.Абукова

ПРИНЯТО Учёным советом ИПНГ РАН

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учёный секретарь,

\_\_\_\_\_

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели дисциплины: Цель освоения дисциплины заключается в изучении аспирантами фундаментальных теоретических представлений об основных закономерностях движения подземных вод, формирования их химического состава, растворенных в подземных водах газов и органических веществ, роли подземных вод в процессах нефтегазообразования и нефтегазонакопления, методов полевых и лабораторных гидрогеологических исследований, принципов разработки гидрогеологических прогнозов поисков месторождений нефти и газа.

Задача курса: обеспечение общеобразовательной и теоретической подготовки аспирантов, которое дает знание о закономерностях формирования и развития подземных вод – одного из важнейших компонентов природной среды. Курс способствует развитию и углублению представлений аспиранта о единстве природных вод Земли, жидких и газообразных продуктов литогенеза.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Нефтегазовая гидрогеология» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины» (Б.1) образовательной программы аспирантуры по направленности подготовки «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений». Дисциплина читается на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах: геохимия, историческая геология, минералогия, литология осадочных пород, региональная геология, нефтегазопромысловая геология, моделирование геологических процессов, региональные и локальные нефтегазоносные системы, типы и движущие силы тектонических процессов и их геологические и нефтегазогеологические последствия, методы и технологии диагностики нефтегазоносности по гидрогеологическим показателям, методы поисков и разведки месторождений нефти и газа.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

*Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
Общепрофессиональные (ОПК):*

- Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

*Профессиональные (ПК):*

- Готовность самостоятельно находить и исследовать актуальные проблемы геологии нефти и газа, получая научные результаты, которые могут соответствовать установленным требованиям диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений». (ПК-1);
- Способность разрабатывать комплексы гидрогеологических критериев диагностики наиболее перспективных направлений поисков и разведки залежей нефти и газа в малоизученных районах и интервалах глубин (ПК-6).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

**знать:**

- закономерности формирования подземных вод нефтегазоносных бассейнов;
- зональность подземных вод разновозрастных бассейнов;
- соотношение гидрогеологического и нефтегазогеологического районирования нефтегазоносных бассейнов;
- типичные комплексы гидрогеологических работ на стадиях поисков, разведки, разработки залежей УВ;
- закономерности эволюции подземной гидросферы, влияние гидрогеологических процессов на условия образования, накопления УВ, сохранения их скоплений;
- характеристику вод нефтяных и газовых месторождений нефтегазоносных бассейнов России;
- основные закономерности изменения генетического профиля попутных вод при разработке месторождений.

**уметь:**

- интерпретировать материалы гидрогеологического опробования скважин;
- строить гидрогеологические разрезы и карты гидрогеологических параметров нефтегазоносных территорий;
- проводить оценку взаимодействия отдельных комплексов в пределах единых водонапорных систем;
- рассчитывать положения контактов газ-вода (ГВК) и нефть-вода (ВНК);
- оценивать перспективность локальных структур по комплексу информативных гидрогеологических критериев;
- прогнозировать нефтегазоносность на основе гидрогеологических моделей.

**владеть:**

- методами обработки результатов гидродинамического опробования скважин, замеров пластовых температур и давлений в пластовых условиях;
- методами построения гидрогеологических карт и разрезов, определения границ гидрогеологических бассейнов и их типов;
- методами обработки полученной в результате гидрогеологического опробования и последующих химических анализов информации (оценка погрешностей определения химического состава подземных вод, определения генетического типа подземных вод, подсчета содержания в них растворенных газообразных компонентов, газонасыщенности вод, содержания и состава радиоактивных элементов и растворенных органических веществ);
- методами палеогидрогеологических реконструкций процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц - 216 часов.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
<b>Всего</b>	<b>216/6</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72/2</b>
в том числе	
лекции	36/1
семинары	
практические занятия	36/1
<b>Самостоятельная работа аспиранта (всего)</b>	<b>144/4</b>
<b>Вид контроля по дисциплине</b>	<b>Экзамен</b>

#### 5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Вид контроля
		Л (36)	ПР (36)	СР (144)	
1	Общая характеристика гидросферы Земли.	6	4	8	
2	Динамика и режим подземных вод нефтегазоносных бассейнов	6	6	20	
3	Газогидрохимические условия процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления.	6	6	20	
4	Гидрогеологические условия миграции и аккумуляции углеводородов.	6	8	20	
5	Региональные вопросы нефтегазовой гидрогеологии	6	6	20	
6	Техногенные гидрогеологические системы в нефтегазоносных бассейнах.	6	6	20	
				36	экзамен
	Итого	36	36	144	

*Л - лекции, ПР – практические занятия, СР – самостоятельная работа*

## 5.1. Содержание разделов дисциплины

1. **Общая характеристика гидросферы Земли.** Современные представления о единстве нефти, газа, подземных вод литосферы. Воды поверхностной, подземной и глубинной гидросферы. Соотношения объемов воды, заключенных в различных частях гидросферы, источники их образования. Границы распространения и состав свободных и связанных вод и литосфере. Физико-химические свойства подземных вод. Генетические типы вод нефтегазоносных бассейнов. Подземные воды и стадийность литогенеза. Гидрогеологическая зональность.

2. **Динамика и режим подземных вод нефтегазоносных бассейнов.** Условия залегания подземных вод. Представление о движении подземных вод в горных породах. Фильтрационный поток и его элементы. Типы потоков. Основной закон фильтрации (закон Дарси). Формы проявления основного закона фильтрации. Элизионные и инфильтрационные режимы подземных вод. Литологические, структурные и геодинамические условия возникновения элизионных и инфильтрационных режимов. Гидродинамические залежи нефти и газа, методы их оконтуривания.

3. **Газогидрохимические условия процессов нефтегазообразования и нефтегазонакопления.** Солевой состав подземных вод, включая макро- и микрокомпоненты. Классификация подземных вод по солевому составу. Закономерности насыщения вод солями. Формирование газового состава вод в земной коре. Закономерности газонасыщения вод нефтегазоносных бассейнов. Инертные газы подземных вод в нефтегазоносных бассейнах. Водорастворенное органическое вещество и его нефтегазопоисковое значение.

4. **Гидрогеологические условия миграции и аккумуляции углеводородов.** Современные представления о механизмах первичной миграции УВ, роль связанных вод в этом процессе. Гидрогеологические механизмы первичной аккумуляции углеводородов. Формирование залежей нефти и газа и их взаимодействие с водами. Влияние подземных вод на консервацию, переформирование, деструкцию залежей углеводородов.

5. **Региональные вопросы нефтегазовой гидрогеологии.** Воды нефтяных и газовых месторождений: а) Восточно-Европейской платформы и Предуральяского прогиба; б) эпигерцинских платформ и территорий альпийской складчатости (Причерноморско-Крымский, Азово-Кубанский и Терско-Каспийский бассейны); в) Западно-Сибирского бассейна; г) Сибирской платформы (Иркутский, Тунгузский, Лено-Вилюйский бассейны), г) бассейны Дальнего Востока; д) бассейны северного шельфа.

**Техногенные гидрогеологические системы в нефтегазоносных бассейнах.** Основные источники, пути и характер техногенного воздействия объектов нефтегазового комплекса на гидрогеологические условия разрабатываемых месторождений. Общие представления о процессах выщелачивания, катионного обмена, солеотложения в коллекторах под техногенной нагрузкой. Попутные воды нефтяных месторождений как потенциальный источник гидроминерального сырья. Гидроэкологические аспекты добычи и транспортировки УВ.

## 5.2. Основные темы практических занятий

1. Выявление классификационных различий (генетических, геофлюидодинамических, химических) пластовых вод различных месторождений УВ.
2. Направленность и типы вторичных преобразований пород-коллекторов.

3. Моделирование процессов солеотложения в природных и техногенных условиях.
4. Теория, методы и примеры картирования гидродинамических ловушек в неструктурных условиях.
5. Оценка промышленной значимости минеральных компонентов попутных вод, их энергетической ценности.
6. Оценка масштабов дегазационных процессов в водонапорных системах при длительной эксплуатации газовых месторождений.

#### **6. Самостоятельная работа аспирантов**

Используются виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, на рабочих местах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях. Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется собеседованием. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, а также конспекты лекций.

#### **7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов**

*Контрольные вопросы для проведения экзамена:*

1. Принципы классификации пластовых вод и гидрогеологических систем.
2. Стадийность литогенеза и гидрогеологические процессы.
3. Гидрогеологическая зональность.
4. Общие представления о пластовых седиментационных, конденсационных и солюционных водах.
5. Генетическая классификация подземных вод месторождений нефти и газа (по В.А.Сулину).
6. Основные макро-и микрокомпоненты подземных вод.
7. Газовый состав подземных вод.
8. Водорастворенное органическое вещество подземных вод.
9. Характерные различия элизионных и инфильтрационных типов гидрогеологических осадочных бассейнов.
10. Пластовые давления, их природа и влияние на процессы нефтегазообразования и нефтегазонакопления. Понятия о гидродинамическом потенциале продуктивных пластов.
11. Первичная и вторичная миграция УВ и роль в этих процессах динамики подземных вод.
12. Понятия о гидродинамических ловушках.
13. Влияние вод на процессы консервации, переформирования и разрушения залежей углеводородов.
14. Водные ореолы (рассеяния и концентрирования) нефтяных и газовых залежей.
15. Основные источники техногенного воздействия на подземные воды в районах интенсивного освоения нефтегазовых ресурсов.
16. Формирование техногенных водонапорных систем, их свойства, масштабы формирования.

*Вопросы для самостоятельной работы:*

1. Литогенетические круговороты воды.

2. Современные представления о влиянии геодинамических процессов на строение гидрогеологических бассейнов.
3. Особенности накопления в воде минеральных, органических и газообразных веществ на разных стадиях литогенеза.
4. Геофлюидодинамическая неоднородность осадочного чехла.
5. Геологические причины возникновения гидравлических градиентов, обеспечивающих региональные потоки подземных вод.
6. Взаимная растворимость воды и УВ.
7. Основные гипотезы о роли подземных вод в первичной и вторичной миграции УВ.
8. Геохимические взаимодействия в системе «вода-порода» под действием природных и техногенных факторов.

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

а) основная литература:

1. Теоретические основы нефтегазовой гидрогеологии./Под ред. А.А.Карцева., М., Недра, 1992, 208 с.
2. Словарь по нефтегазовой гидрогеологии. М. ГЕОС. 2015. 304 с. /составители: А.А. Карцев, Л.А.Абукова, О.П.Абрамова.
3. Воды нефтяных и газовых месторождений СССР. /По. Ред. А.А.Зорькина. М.Недра. 1989. 382 с.

б) дополнительная литература:

1. Всевожский В.А. Основы гидрогеологии. Учебник. 2-ое изд. Изд-во МГУ, 2007, 448 с.
2. Абукова А.А., Гаттенбергер Ю.П., Муляк В.В., Порошин В.Д. Гидродинамические методы анализа и контроля нефтяных и газовых месторождений. М., Изд-во Геос, 2007.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

аудиторный фонд ИПНГ РАН;

ноутбук, мультимедиа-проектор, экран;

рабочее место с выходом в Интернет;

библиотечный фонд ИПНГ РАН