

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука
Сибирского отделения Российской академии наук

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИНГГ СО РАН
Академик РАН

_____ М.И. Эпов

“ “ _____ 2014 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Нефтегазовая гидрогеология

Направление подготовки: 05.06.01 – Науки о Земле

Уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

Направленность подготовки: Гидрогеология

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Новосибирск 2014

Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования «Подготовка кадров высшей квалификации». Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле, утвержденный Министерством образования и науки от 30.07.2014 № 870.

2. Паспорт научной специальности 25.00.07 – «Гидрогеология», 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 25.00.07 – «Гидрогеология», утверждённая приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».

Составитель программы:

Зав. лабораторией, доцент, к.г.-м.н.

Д.А. Новиков

Ответственный за направленность
подготовки:

зам. директора по научной работе
д.г.- м.н., чл.-корр. РАН

А.В. Каширцев

ПРИНЯТО

Учёным советом ИНГГ СО РАН

Протокол № 11 от 02.09.2014

Учёный секретарь, к.г.-м.н. А.М. Санчаа

1. Цели освоения дисциплины

Цель – овладение аспирантами теоретическими знаниями по гидрогеологии нефтегазоносных бассейнов, условий залегания подземных вод, латеральной и вертикальной гидрогеохимической зональности бассейнов, основных генетических типов вод и этапов формирования их состава, гидрогеологических критериев перспектив нефтегазоносности, основ нефтегазопромысловый и нефтегазопромысловый гидрогеологии.

Задачи изучения и изложения дисциплины:

Преподавание курса базируется на знаниях по гуманитарным, общенаучным, общегеологическим и таким специальным дисциплинам, как подземная гидравлика, геология и геохимия нефти и газа, литология резервуаров, геотектоника и др.

Реализация целевых задач обучения достигается оптимизацией технологии изложения и освещения учебно-методического материала:

- лекционное освещение основных теоретических проблем общей и нефтегазовой гидрогеологии;
- визуализация основной гидрогеологической информации (в виде карт, разрезов, диаграмм, схем и т.п.);
- самостоятельная тематическая проработка учебной и научной литературы;
- использование раздаточного-дидактического материала;
- освоение на лабораторных занятиях основных приемов построения и анализа гидродинамических, палеогидрогеологических и гидрогеохимических карт и разрезов;
- выполнение индивидуальных заданий;
- непосредственное участие в выполнении хоздоговорных и госбюджетных НИР и работе научных конференций и выступления с научными докладами.

Содержание дисциплины – раскрывает общие основы строения подземной гидросферы, палеогидрогеологии, гидрогеологической стратификации и районирования, геогидродинамики, гидрогеохимии и формирования химического состава подземных вод, методики гидрогеологических исследований нефтегазоносных бассейнов, нефтегазопромысловый и нефтегазопромысловый гидрогеологии, гидрогеологических особенностей нефтегазоносных бассейнов, природоохранной и экологической гидрогеологии.

2. Место дисциплины в структуре программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 05.06.01 Науки о земле

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы аспирантуры по направленности подготовки «Гидрогеология». Преподается на третьем курсе.

Требования к первоначальному уровню подготовки обучающихся для успешного освоения дисциплины:

- теоретические основы общей гидрогеологии и гидрогеологии нефтегазоносных бассейнов;
- теоретические основы условий залегания подземных вод, основных генетических типов вод и этапов формирования их состава;
- базовые знания об основах нефтегазопромысловый и нефтегазопромысловый гидрогеологии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции:

УК -1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
УК - 3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
УК - 5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Общепрофессиональные компетенции:

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

Научно – производственная деятельность:

ПК-10	способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно-геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации (в соответствии с профилем подготовки)
-------	---

Профессиональные компетенции:

ПК-15	способен использовать профильно-специализированные знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научных и практических задач (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-17	способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических задач (в соответствии с профилем подготовки)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- состав и свойства нефтегазоносных бассейнов (НГБ);
- особенности распространения вод в НГБ;
- основы гидродинамики, гидрогеотермии и гидрогеохимии НГБ;
- основные закономерности изменчивости гидрогеологических свойств НГБ;
- структуру и стадийность нефтегазовых гидрогеологических исследований НГБ;

- нефтегазопроисхождение и значимость подземных вод НГБ;
- гидрогеологические особенности разрабатываемых нефтяных месторождений;
- бальнеологические, геотермальные, техноценные и технологические свойства подземных вод НГБ.

Уметь:

- типизировать воды и газы по химическому составу и генезису;
- строить и анализировать гидродинамические карты и разрезы;
- оценивать нефтегазопроисхождение и значимость подземных вод НГБ;
- оценивать бальнеологическую и техноценную значимость подземных вод НГБ;
- производить отбор и консервацию проб воды и газа.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 часа

Вид учебной работы	Объём часов / зачетных единиц
Всего	144/4
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72/2
в том числе:	72
лекции	52
семинары	4
практические занятия	16
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	72/2
Вид контроля по дисциплине: Курсовая работа Кандидатский экзамен	

5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семинар	СРА	Всего
1.	Вводное занятие	2					2
2.	Гидрогеологическое строение и свойства нефтегазоносных отложений	4	2			4	10
3.	Физические свойства и химический состав подземных вод нефтегазоносных бассейнов (НГБ)	6	2			8	16
4.	Движение водных растворов, основы геогидродинамики и гидрогеотермии	10	4			8	22
5.	Нефтегазопроисхождение и значение подземных вод	6	2			4	12
6.	Гидрогеологические аспекты эксплуатации нефтяных и газо-	10	2		2	4	18

	вых месторождений						
7.	Эколого-гидрогеологические аспекты поисково-разведочных и нефтегазодобывающих работ	2				4	6
8.	Методика гидрогеологических исследований при поисках, разведке и разработке месторождений нефти и газа	4				6	10
9.	Численное моделирование геофильтрации и гидрогеохимических процессов	4	4			8	16
10.	Гидрогеология НГБ	4			2	8	14
11.	Курсовая работа и написание научного отчета					18	18
	Итого						144

6. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
Лекции		
1	Вводное занятие	Предмет, задачи, методы, история, структура, основные проблемы и концепции, понятийно-терминологическая и информационная база. История и перспективы нефтегазовой гидрогеологии. Литература.
2	Гидрогеологическое строение и свойства нефтегазонасыщенных отложений	Виды воды в земной коре. Гидрофизические зоны. Коллекторы и покрышки. Нефтегазодонасыщенность и фазовая проводимость. Капиллярные свойства. Типы гидрогеологических структур, стратификация и районирование НГБ. Гидрогеологическая стадийность развития и зональность НГБ.
3	Физические свойства и химический состав подземных вод нефтегазонасыщенных бассейнов (НГБ)	Физические свойства подземных вод и водовмещающих пород. Состав водных растворов НГБ – структура, изотопы, водорастворенные соли, газы, органические вещества, микрофлора и микрокомпоненты ГПВ. Генезис и генетические классификации подземных вод и растворенных в них веществ. Формирование подземных вод НГБ - факторы, процессы и обстановки. Основные закономерности пространственного распространения геохимических и генетических типов подземных вод в НГБ.
4	Движение водных растворов, основы геогидродинамики и гидрогеотермии	Виды, параметры и изучение движения подземных вод. Геогидродинамические системы нефтегазовых залежей и зональность НГБ. Изучение фильтрационной структуры залежей нефти и газа. Основной закон фильтрации и его трансформация для различных условий. Фильтрационно-емкостные свойства нефте-, газо- и водовмещающих пород и их определение. Расчетные гидродинамические параметры. Палеогидродинамические реконструкции. Тепловые свойства пород. Теплоперенос и его законы. Основные методы нефтегазовых гидродинамических и геотермических исследований.

5	Нефтегазопромысловое значение подземных вод	Гидродинамические, геотермические и гидрогеохимические особенности нефтяных залежей. Особенности гидродинамики, геотермии и геохимии вод газовых и газоконденсатных залежей. Нефтегазовые гидрогеологические показатели и их классификация. Гидродинамические, гидрогеотермические и гидрогеохимические критерии нефтегазоносности. Комплексная гидрогеологическая оценка региональных и локальных перспектив нефтегазоносности.
6	Гидрогеологические аспекты эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	Нефтегазопромысловая типизация подземных вод (по условиям залегания). Гидродинамические режимы эксплуатации залежей нефти и газа. Гидрогеологические методы оптимизации нефтеотбора и повышения нефтеотдачи пластов. Нефтепромысловые гидрогеологические карты, их построение и анализ. Минеральное солеотложение, сероводородное заражение и другие отрицательные геохимические следствия техногенеза пластов. Оценка эффективности действия систем заводнения. Проблемы водоснабжения нефтегазопромыслов и методы их решения. Воды хозяйственно-питьевого назначения. Лечебно-минеральные, термальные и промышленные воды. Воды технологического назначения.
7	Эколого-гидрогеологические аспекты поисково-разведочных и нефтегазодобывающих работ	Источники, виды и характер загрязнения природных вод и почв. Эколого-гидрогеологическое картирование. Устойчивость геолого-экологических систем и оценка их состояния. Основные природоохранные мероприятия при производстве геологоразведочных и нефтегазодобывающих работ. Утилизация и нейтрализация сточных вод. Рекультивация нефтезагрязненных земель.
8	Методика гидрогеологических исследований при поисках, разведке и разработке месторождений нефти и газа	Состав и стадийность нефтегазовых гидрогеологических исследований. Гидрогеологические нефтегазопромысловые съемки и исследования в колонковых скважинах. Наблюдения и исследования при бурении глубоких скважин. Испытание водоносных объектов в процессе бурения. Испытание в колонне. Основные методы опробования скважин. Отбор и анализ проб воды и газа. Специальные геотемпературные измерения. Обработка, систематизация и интерпретация гидрогеологической информации.
9	Численное моделирование геофильтрации и гидрогеохимических процессов	Конечно-разностная форма дифференциальных уравнений фильтрации. Принципы вычислительной схематизации. Задание граничных условий. Основные методы решения систем конечно-разностных уравнения геофильтрации. Гидрогеохимическое моделирование на основе принципов минимизации свободной энергии и констант равновесия. Система вода-порода. Расчет форм миграции. Методы и алгоритмы моделирования фазовых взаимодействий, смешения, изменения кислотно-щелочных и окислительно-восстановительных условий, привноса-выноса, радиоактивного распада, сорбции-десорбции. Моделирование водно-газовых равновесий. Обзор программных

		продуктов.
10	Гидрогеология НГБ	Типизация нефтегазоносных бассейнов в соответствии со стадиями геохимического развития. Основные гидрогеологические черты НГБ палеозойского, мезозойского и кайнозойского типов. Сравнительная характеристика состава, динамики, зональности и проявления залежей нефти и газа в зависимости от типа НГБ.
Практические занятия		
11	Написание научных отчетов	Основные правила написания и оформления отчетов. Основные правила проведения научных исследований, облегчающие создание отчетов.

7. 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 курсовым проектом, контрольной работой. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, а также конспекты лекций.

Ряд предусматриваемых учебной программой тем выносятся на более углубленное самостоятельное изучение путем ознакомления с рекомендуемыми и другими имеющимися в библиотеках источниками. В их число включены темы:

1. Факторы и процессы формирования состава вод.
2. Геохимическая типизация подземных вод.
3. Генезис подземных вод, нефти и газа.
4. Типизация и сравнительная характеристика подземных вод.
5. Гидрогеологическая зональность.
6. Геохимия водорастворенных газов.
7. Геохимия водорастворенных органических веществ.
8. Геохимия металлов и других микрокомпонентов пластовых вод.
9. Основы гидродинамики и гидрогеотермии.
10. Основы палеогидрогеологии.
11. Нефтегазовые гидрогеологические исследования.
12. Основы нефтегазопромысловой гидрогеологии.
13. Основы нефтегазопромысловой гидрогеологии.
14. Воды нефтяных и газовых месторождений.
15. Рациональное использование и охрана подземных вод.

В самостоятельную работу аспирантов включается также подготовка к практическим работам и сдаче экзамена.

8. Оценочные средства для контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Примерная тематика курсовых работ

- Гидрогеологические условия (водоносность) района (месторождения);
- Гидрогеологические предпосылки нефтегазоносности района;
- Гидрогеологические условия разработки нефтяного (газового) месторождения;
- Режим подземных вод разрабатываемого месторождения;
- Рациональное использование и охрана подземных вод месторождения;
- Поиски и разведка подземных вод хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- Поиски и разведка лечебно-минеральных вод;

Поиски и разведка вод промыслово-технического назначения;
Утилизация и очистка сточных (подтоварных) вод;
Отрицательные геохимические последствия разработки нефтяных и газовых месторождений;
Гидрогеоэкологическое картирование нефтяных месторождений;
Гидрогеологические способы повышения нефтеотдачи продуктивных пластов;
Гидродинамический режим разрабатываемых нефтяных месторождений;
Картирование и оценка продуктивности гидрогеологических аномалий.

8.2. Вопросы к кандидатскому экзамену

1. Фундаментальные гидрогеологические исследования
2. Особенности нефтегазопромысловая и нефтегазопромысловая гидрогеологии
3. Свойства воды как физического тела
4. Составляющие вещественного состава вод
5. Термальные воды, их классификации
6. Виды воды в горных породах
7. Схема классификации гидрогеологических бассейнов
8. Региональный и локальный гидрогеохимический фон и понятие гидрогеохимической аномалии
9. Основные методы охраны подземных вод
10. Схема гидрогеологического бассейна
11. Основные макро- и микрокомпоненты природных вод. Классификация природных вод по величине общей минерализации
12. Палеогидрогеологические исследования
13. Схема классификации геогидродинамических систем
14. Понятие жесткости воды и классификация природных вод по ее величине
15. Задачи нефтегазопромысловых гидрогеологических исследований
16. Что понимается под геогидродинамической системой
17. Классификация природных вод по величине pH
18. Отличительные особенности гравитационной воды
19. Понятие инфильтрационной водонапорной системы, схема инфильтрационной системы
20. Основные понятия гидрогеотермии, классификация термальных вод по температуре
21. Элизионная геостатическая водонапорная система, её схема
22. Водорастворенные органические вещества (ВРОВ): их применение в поисковых целях
23. Нефтегазопромысловые гидрогеологические показатели
24. Оптимальный комплекс нефтепоисковых гидрогеологических показателей на стадии региональных (зональных) работ
25. Оптимальный комплекс нефтепоисковых гидрогеологических показателей при локальном прогнозе
26. Понятие элизионной геодинамической и термодегидратационной водонапорных систем
27. Основные режимы эксплуатации углеводородных залежей
28. Понятие гидрогеотермия, основные геотермические параметры
29. Понятие разработки месторождения и эксплуатационного объекта
30. Методы повышения нефтеотдачи пластов
31. Генетические типы подземных вод
32. Нефтегазопромысловые гидрогеологические показатели
33. Виды заводнения пласта при разработке
34. Принципиальное отличие нисходящего источника от восходящего
35. Формирование напора в термодегидратационной системе

36. Соленость природных вод
37. Газонасыщенность природных вод
38. Основные уровни прогноза территорий на нефть и газ
39. Группы нефтегазопроисковых критериев
40. Элементы группы органо-гидрогеохимических нефтегазопроисковых критериев
41. Этапы работ при гидрогеологических исследованиях нефтегазоносных бассейнов
42. Основные источники Пластовой энергии при разных режимах разработки углеводородных залежей
43. Режимы разработки залежи, обеспечивающие максимальный КИН
44. Основные технологии захоронения промышленных отходов в России
45. Геологический круговорот воды
46. Отличия геологического круговорота воды от климатического
47. Гидродинамические режимы и зональности
48. Понятие фильтрации
49. Основные составляющие фильтрационного потока
50. Области питания
51. Верховодка, грунтовые и артезианские воды
52. Формы залегания подземных вод
53. Понятие бассейна пластовых вод
54. Пластовое давление в водоносных горизонтах
55. Элизионное движение воды
56. Изотопия воды
57. Формула Курлова
58. Классификация В.А. Сулина
59. Виды графического выражения химического состава подземных вод
60. Типизация подземных вод по химическому составу
61. Тепловой режим подземных вод
62. Основные геотермические параметры пласта
63. Гидрогеологические показатели нефтегазоносности по А.А. Карцеву

8.3. Рекомендуемая литература

Основная

1. Карцев А.А. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. - М.: Недра, 1972.-280 с.
2. Карцев А.А., Вагин С.Б., Матусевич В.М. Гидрогеология нефтегазоносных бассейнов. - М.: Недра, 1986.-224 с.
3. Карцев А.А., Вагин С.Б., Шугрин В.П. Нефтегазовая гидрогеология. - М.: Недра, 1992.-208 с.
4. Матусевич В.М., Рыльков А.В., Ушатинский И.Н. Геофлюидальные системы и проблемы нефтегазоносности Западно-Сибирского мегабассейна, Тюмень: ТюмГНГУ, 2005, 225 с.
5. Дюнин В.И., Корзун В.И. Гидрогеодинамика нефтегазоносных бассейнов. – М.: Научный мир, 2005. – 524 с.

Дополнительная

6. Корценштейн В.Н. Методика гидрогеологических исследований нефтегазоносных бассейнов. - М.: Недра, 1976.
7. Зорькин Л.М. и др. Нефтегазопроисковая гидрогеология. - М.: Недра, 1982.-216 с.
8. Основы гидрогеологии. Гидрогеохимия. – Новосибирск: Наука, 1982.- 280 с.
9. Основы гидрогеологии. Геологическая деятельность и история воды в земных недрах. - Новосибирск: Наука, 1982.-240 с.
10. Карцев А.А., Никаноров А.М. Нефтепромысловая гидрогеология. - М.: Недра, 1983.-199 с.
11. Дюнин В.И. Гидрогеодинамика глубоких горизонтов нефтегазоносных бассейнов. – М.: Научный мир, 2000. – 472 с.
12. Warren J.K. Evaporites : Sediments, Resources and Hydrocarbons. – Wurzburg, Germany: Springer Berlin Heidelberg New York, 2006. – 1035 p.
13. Shahin M. Water resources and hydrometeorology of the Arab region. – Voorburg, The Netherlands: Springer Dordrecht Heidelberg, 2007. – 587 p.
14. Groundwater Geophysics. A Tool for Hydrogeology. Second Edition (Kirsch R. (Ed.)). – Berlin Heidelberg: Springer, 2009. – 548 p.
15. Singhal B.B.S., Gupta R.P. Applied Hydrogeology of Fractured Rocks. Second Edition. – London – New-York: Springer Dordrecht Heidelberg, 2010. – 408 p.
16. Bjorlykke K. Petroleum Geoscience: From Sedimentary Environments to Rock Physics. – London – New-York: Springer Dordrecht Heidelberg, 2010. – 508 p.

Справочная

17. Воды нефтяных и газовых месторождений СССР. - М.: Недра, 1989.-382 с.

Методическая

18. Назаров А.Д. Рабочая программа, методические указания по курсу "Нефтегазовая гидрогеология". – Томск, 1984.- 47 с.
19. Назаров А.Д., Юшков С.А. Обработка данных в нефтегазопромысловой гидрогеологии. – Томск, 1990.- 96 с.
20. Матусевич В.М., Ковяткина Л.А. Нефтегазовая гидрогеология: учебное пособие – Тюмень: Вектор Бук, 2010. 216 с.
21. Шварцев С.Л., Новиков Д.А. Нефтегазовая гидрогеология: учебное пособие – Новосибирск: НГУ, 2011. 201 с.
22. Радченко А.В., Матусевич В.М., Курчиков А.Р. Динамически напряженные зоны литосферы в решении проблем геологии нефти и газа: учебное пособие – Тюмень: Тюменский дом печати, 2011. 254 с.

Нормативная

23. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. –М.: 1982.
24. ГОСТ13273-83. Воды минеральные питьевые и лечебно-столовые. - М., 1983.
25. СП 11-108-98. Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод. – М., 1998.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для лекций:

- аудиторный фонд ИНГГ СО РАН, ноутбук, мультимедиа проектор, экран.

Для практических занятий:

- Компьютеры с программным обеспечением: прикладные и специализированные программы Microsoft Excel, ПП WinSurfer, ПП HydroGeo, SigmaPlot, CorelDRAW, Statistica 8.0, RockWorks 15.0.
- Макеты гидрогеохимических, гидродинамических, геотермических карт и разрезов.
- Библиотечный фонд ИНГГ СО РАН.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

В процессе изучения дисциплины устанавливаются формы контроля: текущий контроль в течение семестра и аттестация в конце курса.

Текущий контроль включает в себя написание курсовой работы. Для эффективной подготовки к контрольной работе в конце каждой лекции слушателям выдаются примеры вопросов по пройденной теме, проводится краткое обсуждение материала, ответы на вопросы.

Курсовая работа должна быть сдана после окончания практических занятий. Для написания работы необходимо: выбрать проект (тип гидрогеологических данных), получить задание и провести интерпретацию данных в программном комплексе HydroGeo и RockWorks 15.0. По результатам обработки необходимо будет написать и защитить отчет. Типовые проекты будут рассмотрены в рамках практических занятий.

Итоговая аттестация в виде экзамена проводится после завершения лекционной и практической частей и проводится в форме письменных и устных ответов на вопросы по лекционной и практической части курса.

Для допуска к итоговой аттестации необходимо сдать курсовую работу в письменной форме и защитить ее на семинаре.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ЗА _____ / _____ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу курса «Нефтегазовая гидрогеология» образовательной программы по направленности подготовки «Гидрогеология» вносятся следующие дополнения и изменения: