

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

 Т.С. Смирнова

«22» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой промышленной
геологии, гидрогеологии и геохимии
горючих ископаемых

 Т.С. Смирнова

«24» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Нефтегазовая гидрогеология»

Составитель	Ушивцева Л.Ф., доцент, к.г.-м.н., доцент кафедры географии, картографии и геологии
Направление подготовки / специальность	05.03.01 Геология
Направленность (профиль) ОПОП	Геология и геохимия горючих ископаемых
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год приема	2021
Курс	3
Семестр	5-6

Астрахань - 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Нефтегазовая гидрогеология» являются: формирование у студентов целостного представления об общей гидрогеологии, строение и происхождение подземной гидросферы, о взаимодействии поверхностных и подземных вод, закономерностях размещения подземных вод, их движения, изучение методов гидрогеологических исследований и прогнозов. Объектом исследования дисциплины являются: подземные воды литосферы со всеми её компонентами, в прикладном плане – её поверхностная часть, и литосфера (горные породы) - как вместилища подземных вод

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): рассмотреть теоретические основы гидрогеологии; факторы формирования подземных вод; условия залегания, режим подземных вод, основы региональной гидрогеологии; специфические особенности подземных вод, выработать практические навыки работы с гидрогеологическими, геологическими картами и разрезами, химическими анализами вод, определять степень загрязнения подземных вод и способы их очистки, ознакомить с методами исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Нефтегазовая гидрогеология» относится к обязательной части, читается на третьем курсе в 5-6 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): География, Общая геология, Химия, Структурная геология, Минералогия, Петрография, Литология.

Знания:

- теоретические основы базовых дисциплин,
- историю становления и развития гидрогеологии,
- предмет и задачи гидрогеологии и геологии;
- водные свойства горных пород и их практическое значение;
- состав, свойства и движение подземных вод;
- виды запасов и ресурсов подземных вод, виды
- загрязнений подземных вод, меры по охране подземных вод;
- режим и баланс подземных вод, взаимосвязь вод гидросферы и атмосферы;
- использование подземных вод для хозяйственных целей
- общую структуру гидрогеологических и геологических исследований, методы получения информации.

Умения:

- анализировать и сопоставлять гидрогеологическую информацию в виде картографических приложений, что позволит более глубоко анализировать процессы, происходящие в подземной гидросфере,
- строить гидрогеологические карты, профили, разрезы, гидрохимические карты,
- определять по картам гидроизогипс направление, скорость движения и глубину залегания подземных вод;
- оценивать гидрогеологические и инженерно-геологические условия участка строительства инженерных сооружений,
- применять компьютерные технологии для обработки геолого-гидрогеологической информации.

Навыки:

- владения инженерным калькулятором,
- работы с поисковиками компьютерных баз данных,

- построение простейших гидрогеологических картосхем, разрезов;
- работы в табличных и графических редакторах,
- анализа и систематизации научной литературы и фондовых материалов.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Формируемые данной учебной дисциплиной знания необходимы студентам для успешного освоения последующих дисциплин таких как: Экологическая геология, Охрана и рациональное использование недр, Инженерная геология, Геокриология.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП по данному направлению подготовки/специальности:

а) универсальных (УК): УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

б) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
<i>УК-6.</i> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<i>ИУК-6.1.1</i> Основные принципы самоорганизации и саморазвития; выделяет основные этапы своей образовательной деятельности	<i>ИУК-6.2.1</i> Планировать собственное время; определяет стратегические, тактические и оперативные задачи; создает программу образовательной деятельности	<i>ИУК-6.3.1</i> Навыками проектирования траектории личностного и профессионального развития
<i>ОПК-2.</i> Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	<i>ИОПК-2.1.1</i> Теоретические геологические знания для решения задач профессиональной деятельности	<i>ИОПК-2.2.1</i> Анализировать, интерпретировать и обобщать информацию фундаментальных разделов геологии, геофизики, геохимии при решении задач профессиональной деятельности; <i>ИОПК-2.2.2</i> Рассматривать и предлагать возможные варианты использования фундаментальных геологических знаний для решения задач	<i>ИУК-2.3.1</i> Навыками уверенно и профессионально принимать конкретные обоснованные решения путем интеграции геологических знаний для решения задач профессиональной деятельности

		профессиональной деятельности;	
--	--	--------------------------------	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2,3 зачетные единицы, в том числе 40 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 40 часов – лекции) и 140 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Раздел 1. Общие сведения о подземной гидросфере и видах воды							
Тема 1. Предмет гидрогеологии. История развития. Роль воды в геологических процессах.	5	2	-	-	-	7	Экспресс опрос
Тема 2. Положение подземных вод в земной коре. Единство и круговорот воды в земной коре.	5	2	-	-	-	7	Собеседование
Тема 3. Происхождение подземных вод. Генетические типы вод	5	2	-	-	-	7	Контрольная работа
Тема 4. Состав и строение подземной гидросферы	5	2	-	-	-	7	Экспресс опрос
Тема 5. Виды и условия залегания вод. Типы вод по пустотному пространству	5	2	-	-	-	7	Контрольная работа
Тема 6. Общие закономерности движения подземных вод. Основной закон фильтрации.	5	2	-	-	-	7	Тесты
Тема 7. Физические свойства и химический состав подземных вод.	5	2	-	-	-	7	Собеседование
Тема 8. Формирование химического состава подземных вод.	5	2	-	-	-	7	Практическая работа
Тема 9. Гидрогеологические классификации - типы вод в породах и минералах	5	2	-	-	-	7	Экспресс опрос
Тема 10. Подземные воды зоны аэрации. Грунтовые воды.	5	2	-	-	-	7	Контрольная работа
		20				70	
Раздел 2. Условия залегания, типы вод нефтегазовых месторождений и по использованию							
Тема 11. Воды зоны насыщения	6	2	-	-	-	7	Реферат
Тема 12. Артезианские бассейны континентов и морей. Строение и состав вод.	6	2	-	-	-	7	Собеседование
Тема 13. Особые условия залегания	6	2	-	-	-	7	Эссе

подземных вод. Трещинно-жильные воды, воды областей вулканизма.							
Тема 14. Минеральные, промышленные и термальные воды.	6	2	-	-	-	7	Реферат
Тема 15. Методы гидрогеологических исследований. Съёмка, разведка и гидрохимические поиски.	6	2	-	-	-	7	Доклад
Тема 16. Режим и охрана подземных вод.	6	2	-	-	-	7	Доклад
Тема 17. Загрязнение подземных вод, виды загрязнения	6	2	-	-	-	7	Тесты
Тема 18. Месторождения подземных вод. Запасы и ресурсы	6	2	-	-	-	7	Тесты
Тема 19. Гидрогеологическое районирование.	6	2	-	-	-	7	Практическая работа
Тема 20. Воды нефтегазовых месторождений, состав особенности, виды	6	2	-	-		7	Групповое осуждение консультация
		20				70	
ИТОГО		40				140	ЗАЧЕТ – V сем. ЭКЗАМЕН – VI сем.

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		УК-6	ОПК-2	
Раздел 1. Общие сведения о подземной гидросфере и видах воды				
Тема 1. Предмет гидрогеологии. История развития. Роль воды в геологических процессах.	9	+	+	2
Тема 2. Положение подземных вод в земной коре. Единство и круговорот воды в земной коре.	9	+	+	2
Тема 3. Происхождение подземных вод. Генетические типы вод	9	+	+	2
Тема 4. Состав и строение подземной гидросферы	9	+	+	2
Тема 5. Виды и условия залегания вод. Типы вод по пустотному пространству	9	+	+	2
Тема 6. Общие закономерности движения подземных вод. Основной закон фильтрации.	9	+	+	2
Тема 7. Физические свойства и химический состав подземных вод.	9	+	+	2
Тема 8. Формирование химического состава подземных вод.	9	+	+	2
Тема 9. Гидрогеологические классификации - типы вод в породах и минералах	9	+	+	2
Тема 10. Подземные воды зоны аэрации. Грунтовые воды.	9	+	+	2
Раздел 2. Условия залегания, типы вод				

нефтегазовых месторождений и по использованию				
Тема 11. Воды зоны насыщения	9	+	+	2
Тема 12. Артезианские бассейны континентов и морей. Строение и состав вод.	9	+	+	2
Тема 13. Особые условия залегания подземных вод. Трещинно-жильные воды, воды областей вулканизма.	9	+	+	2
Тема 14. Минеральные, промышленные и термальные воды.	9	+	+	2
Тема 15. Методы гидрогеологических исследований. Съёмка, разведка и гидрохимические поиски.	9	+	+	2
Тема 16. Режим и охрана подземных вод.	9	+	+	2
Тема 17. Загрязнение подземных вод, виды загрязнения	9	+	+	2
Тема 18. Месторождения подземных вод. Запасы и ресурсы	9	+	+	2
Тема 19. Гидрогеологическое районирование.	9	+	+	2
Тема 20. Воды нефтегазовых месторождений, состав, особенности, виды	9	+	+	2
ИТОГО	180			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет гидрогеологии. История развития науки гидрогеология. Роль воды в геологических процессах. Значение глубинной гидрогеологии для поисков и разведки полезных ископаемых, ее связь с другими дисциплинами.

Тема 2. Положение подземных вод в земной коре. Единство и круговорот воды в земной коре.

Тема 3. Происхождение подземных вод. Инфильтрационная, седиментационная, ювенильная теории происхождения. Генетические типы вод.

Тема 4. Состав и строение подземной гидросферы. Зона аэрации, зона насыщения, криолитозона

Тема 5. Виды и условия залегания вод. Типы вод по пустотному пространству – поровые, трещинные, карстовые, лавовые.

Тема 6. Общие закономерности движения подземных вод. Движение подземных вод. Виды движения подземных вод. Ламинарное и турбулентное движение. Основные законы, описывающие движения вод. Основной закон фильтрации - закон Дарси. Понятие о фильтрационном потоке, элементы фильтрационного потока.

Тема 7. Физические свойства и химический состав подземных вод. Состав и структура молекул и свойства воды; химический, газовый, микробиологический состав воды.

Тема 8. Формирование химического состава подземных вод. Факторы влияющие на химический состав воды

Тема 9. Гидрогеологические классификации – типы вод в породах и минералах.

Тема 10. Подземные воды зоны аэрации – почвенные воды, верховодка, воды капиллярной каймы, их характеристика и особенности.

Тема 11. Грунтовые воды. Движение грунтовых вод, грунтовый поток.

Тема 12. Артезианские бассейны платформ и морей. Барическое и геотермическое поле АГБ. Строение АБ. Области питания, разгрузки, пьезомаксимумы и пьезоминимумы.

Тема 13. Особые условия залегания подземных вод. Трещинно-жильные воды, воды областей вулканизма, морских акваторий, черные и белые курильщики.

Тема 14. Минеральные, промышленные и термальные воды. Применение вод в промышленности. Области распространения. Специфические особенности состава.

Тема 15. Методы гидрогеологических исследований. Съёмка и разведка, гидрохимические поиски. Использование гидрогеологических данных в практических целях.

Тема 16. Режим и охрана подземных вод.

Тема 17. Загрязнение подземных вод, виды загрязнения - химическое, термическое, радиационное, механическое. Виды загрязнителей.

Тема 18. Месторождения подземных вод. Запасы и ресурсы - естественные, искусственные, привлеченные, эксплуатационные.

Тема 19. Гидрогеологическое районирование территорий. Значение районирования.

Тема 20. Воды нефтегазовых месторождений, состав, особенности, виды. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений. Промысловая классификация вод месторождений УВ, их специфический особенности. Контурные, внутризалежные, конденсационные воды.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Общие сведения о подземной гидросфере и видах воды		
Тема 1. Предмет гидрогеологии. История развития. Роль воды в геологических процессах.	7	Экспресс опрос
Тема 2. Положение подземных вод в земной коре. Единство и круговорот воды в земной коре.	7	Собеседование
Тема 3. Происхождение подземных вод. Генетические типы вод	7	Экспресс опрос
Тема 4. Состав и строение подземной гидросферы	7	Тесты
Тема 5. Виды и условия залегания вод. Типы вод по пустотному пространству	7	Контрольная работа
Тема 6. Общие закономерности движения подземных вод.	7	Практическая работа,

Основной закон фильтрации.		тесты
Тема 7. Физические свойства и химический состав подземных вод.	7	Практическая работа
Тема 8. Формирование химического состава подземных вод.	7	Практическая работа
Тема 9. Гидрогеологические классификации - типы вод в породах и минералах	7	Тесты
Тема 10. Подземные воды зоны аэрации. Грунтовые воды.	7	Контрольная работа
Раздел 2. Условия залегания, типы вод нефтегазовых месторождений и по использованию	7	
Тема 11. Воды зоны насыщения	7	Реферат
Тема 12. Артезианские бассейны континентов и морей. Строение и состав вод.	7	Собеседование
Тема 13. Особые условия залегания подземных вод. Трещинно-жильные воды, воды областей вулканизма.	7	Эссе
Тема 14. Минеральные, промышленные и термальные воды.	7	Реферат
Тема 15. Методы гидрогеологических исследований. Съёмка, разведка и гидрохимические поиски.	7	Доклад
Тема 16. Режим и охрана подземных вод.	7	Доклад
Тема 17. Загрязнение подземных вод, виды загрязнения	7	Тесты
Тема 18. Месторождения подземных вод. Запасы и ресурсы	7	Тесты
Тема 19. Гидрогеологическое районирование.	7	Практическая работа
Тема 20. Воды нефтегазовых месторождений, состав, особенности, виды	7	Групповое обсуждение дискуссия

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Для преподавателя при планировании и организации самостоятельной работы одной из самых сложных задач выступает отбор и конструирование заданий для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Виды и формы самостоятельной работы утверждаются на кафедре при разработке учебно-методического комплекса (рабочей программы) учебной дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

Для преподавателя при планировании и организации самостоятельной работы одной из самых сложных задач выступает отбор и конструирование заданий для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Виды и формы самостоятельной работы утверждаются на кафедре при разработке учебно-методического комплекса (рабочей программы) учебной дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

Подготовка к лекциям, семинарским, практическим занятиям

Проведение лекций в инновационных (активных, интерактивных) формах требует специальной подготовки обучающихся для их привлечения к общению и активному восприятию материала. Самостоятельная работа должна вестись по заранее подготовленным преподавателем планам, заданиям, рекомендациям. Например, для удачного проведения лекции - пресс-конференции, необходимо подготовить Обучающихся к формулировке вопросов, которые носят проблемный характер.

Подготовка к семинарским занятиям — традиционная форма самостоятельной работы обучающихся, включает отработку лекционного материала, изучение рекомендованной литературы, конспектирование предложенных источников. На семинарах могут зачитываться заранее подготовленные доклады и рефераты и проходить их обсуждение. Возможно также привлечение обучающихся к рецензированию работ своих коллег. В этом случае, в рамках самостоятельной работы по подготовке к семинару, обучающимся следует заранее ознакомиться с содержанием рецензируемых работ. Эффективность результатов семинарского занятия во многом зависит от методического руководства подготовкой к занятию.

Подготовка к опросу, коллоквиуму, проводимому в рамках семинарского занятия, требует уяснения вопросов, вынесенных на конкретное занятие, подготовки выступлений, повторения основных терминов, запоминания формул и алгоритмов.

Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий. Самостоятельность обучающихся может быть обеспечена разработкой методических указаний по проведению этих занятий с четким определением цели их проведения, вопросов для определения готовности к работе. Указания по выполнению заданий практических занятий будут способствовать проявлению в ходе работы самостоятельности и творческой инициативы.

Для подготовки к аудиторным занятиям разрабатываются рабочая программа дисциплины (модуля), включающая оценочные средства; планы семинарских занятий, практических занятий с указаниями по их выполнению.

Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, алгоритмах, именах ученых в той или иной области.

Подготовка к аудиторной контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов. Для подготовки необходима рабочая программа дисциплины с примерами тестов и вопросами контрольной работы, учебно-методическим и информационным обеспечением. На кафедре должен быть подготовлен фонд тестов и контрольных заданий, с которыми обучающихся не знакомят.

Написание рефератов, докладов, эссе

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. При подготовке реферата обучающиеся самостоятельно изучают группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях. Цель написания реферата – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам.

Основные этапы подготовки реферата:

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;
- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;
- оформление рукописи и предоставление ее научному руководителю;
- защита реферата.

Доклады, по сути своей, близки к рефератам, однако их область существенно уже. Подготовка доклада позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада могут быть подготовлены презентации, раздаточные материалы.

Доклады могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях. При этом трудоемкость доклада, подготовленного для конференции обычно выше, и, соответственно, выше должна быть и оценка.

Эссе – небольшая по объему самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем соответствующей дисциплины. Роль этой формы самостоятельной работы особенно важна при формировании универсальных компетенций выпускника, предполагающих приобретение основ гуманитарных, социальных и экономических знаний.

Эссе должно содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ собранных обучающимся конкретных данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации, подробный разбор предложенной преподавателем проблемы с развёрнутыми пояснениями и анализом примеров, иллюстрирующих изучаемую проблему и т.д.

Требования к письменным работам могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины, однако, качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала (обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать факты, структура и логика изложения).

Для подготовки письменных работ обучающемуся предоставляется рабочая программа со списком тем, списком обязательной и дополнительной литературы; методические рекомендации по их подготовке и оформлению.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Общие сведения о подземной гидросфере и видах воды			
Тема 1. Предмет гидрогеологии. История развития. Роль воды в геологических процессах	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 2. Положение подземных вод в земной коре. Единство и круговорот воды в земной коре	<i>Лекция диалог</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 3. Происхождение подземных вод. Генетические типы вод	<i>Лекция осуждение</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 4. Состав и строение подземной гидросферы	<i>Лекция с элементами самостоятельной работы студентов</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 5. Виды и условия залегания вод. Типы вод по пустотному пространству	<i>Лекция с обсуждением тем</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>

Тема 6. Общие закономерности движения подземных вод. Основной закон фильтрации	<i>Лекция с выполнением практических заданий</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 7. Физические свойства и химический состав подземных вод	<i>Лекция с выполнением практических заданий</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 8. Формирование химического состава подземных вод	<i>Лекция диалог</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 9. Гидрогеологические классификации - типы вод в породах и минералах	<i>Лекция с элементами самостоятельной работы студентов</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 10. Подземные воды зоны аэрации. Грунтовые воды	<i>Лекция с обсуждением тем</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Раздел 2. Условия залегания, типы вод нефтегазовых месторождений и по использованию			
Тема 11. Воды зоны насыщения	<i>Лекция с элементами самостоятельной работы студентов</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 12. Артезианские бассейны континентов и морей. Строение и состав вод	<i>Лекция с элементами обратной связи</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 13. Особые условия залегания подземных вод. Трещинно-жильные воды, воды областей вулканизма	<i>Лекция с элементами самостоятельной работы студентов</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 14. Минеральные, промышленные и термальные воды	<i>Лекция с элементами самостоятельной работы студентов</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 15. Методы гидрогеологических исследований. Съёмка, разведка и гидрохимические поиски.	<i>Лекция обсуждение для подготовки доклада</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 16. Режим и охрана подземных вод	<i>Лекция обсуждение для подготовки доклада</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 17. Загрязнение подземных вод, виды загрязнения	<i>Лекция диалог</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 18. Месторождения подземных вод. Запасы и ресурсы	<i>Лекция с решением производственных и конструктивных задач</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 19. Гидрогеологическое районирование.	<i>Лекция с выполнением практических заданий</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Тема 20. Воды нефтегазовых месторождений, состав, особенности, виды	<i>Лекция диалог</i>	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Нефтегазовая гидрогеология» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Общие сведения о подземной гидросфере и видах воды		
Тема 1. Предмет гидрогеологии. История развития. Роль воды в геологических процессах	УК-6, ОПК-2	Экспресс опрос
Тема 2. Положение подземных вод в земной коре. Единство и круговорот воды в земной коре	УК-6, ОПК-2	Собеседование
Тема 3. Происхождение подземных вод. Генетические типы вод	УК-6, ОПК-2	Экспресс опрос
Тема 4. Состав и строение подземной гидросферы	УК-6, ОПК-2	Тесты
Тема 5. Виды и условия залегания вод. Типы вод по пустотному пространству	УК-6, ОПК-2	Контрольная работа
Тема 6. Общие закономерности движения подземных вод. Основной закон фильтрации	УК-6, ОПК-2	Практическая работа тесты
Тема 7. Физические свойства и химический состав подземных вод	УК-6, ОПК-2	Практическая работа
Тема 8. Формирование химического состава подземных вод.	УК-6, ОПК-2	Практическая работа
Тема 9. Гидрогеологические классификации - типы вод в породах и минералах	УК-6, ОПК-2	Тесты
Тема 10. Подземные воды зоны аэрации. Грунтовые воды.	УК-6, ОПК-2	контрольная работа
Раздел 2. Условия залегания, типы вод нефтегазовых месторождений и по использованию		
Тема 11. Воды зоны насыщения	УК-6, ОПК-2	Реферат
Тема 12. Артезианские бассейны континентов и морей. Строение и состав вод	УК-6, ОПК-2	Собеседование
Тема 13. Особые условия залегания подземных вод. Трещинно-жильные воды, воды областей вулканизма	УК-6, ОПК-2	Эссе
Тема 14. Минеральные, промышленные и термальные воды	УК-6, ОПК-2	Реферат
Тема 15. Методы гидрогеологических исследований. Съёмка, разведка и гидрохимические поиски	УК-6, ОПК-2	Доклад
Тема 16. Режим и охрана подземных вод	УК-6, ОПК-2	Доклад

Тема 17. Загрязнение подземных вод, виды загрязнения	УК-6, ОПК-2	Тесты
Тема 18. Месторождения подземных вод. Запасы и ресурсы	УК-6, ОПК-2	Тесты
Тема 19. Гидрогеологическое районирование.	УК-6, ОПК-2	Практическая работа
Тема 20. Воды нефтегазовых месторождений, состав, особенности, виды	УК-6, ОПК-2	Групповое обсуждение дискуссия

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1. Предмет гидрогеологии

Вопросы экспресс опроса

1. Роль воды в хозяйственной деятельности человека
2. Классификация вод по использованию
3. Общая характеристика минерально-лечебных и бальнеологических вод
4. Общая характеристика промышленных вод
5. Общая характеристика теплоэнергетических вод
6. Исторический ракурс - использование воды в древности
7. Возникновение науки гидрогеологии
8. Связь гидрогеологии с другими науками о земле
9. Значение глубинной гидрогеологии для поисков и разведки полезных ископаемых
10. Проблемы питьевого водоснабжения в мире и России
11. Отличие науки гидрогеологии от геологии
12. Типы подземных вод Астраханского региона

Тема 2. Положение подземных вод в земной коре

Вопросы для собеседования

1. Закономерности распространения подземных вод в горных породах.
2. Водовмещающие горные породы.
3. Водные свойства горных пород
4. Генетические типы подземных вод.
5. Гидрологический (климатический) круговорот воды.
6. Геологический круговорот воды.
7. Баланс водоносного горизонта.
8. Параметры поверхностного и подземного стока.
9. Общие закономерности водной миграции.
10. Виды миграции

Тема 3. Происхождение подземных вод. Генетические типы вод

Вопросы экспресс опроса

1. Место гидрогеологии нефти и газа в системе геологических наук.
2. Новейшие концепции происхождения подземных вод.
3. Теория Зюсса
4. Теории происхождения вод в древности
5. Вклад русских ученых в развитие науки гидрогеологии
6. История развития гидрогеологии как науки.
7. Значение глубинной гидрогеологии для поисков и разведки полезных ископаемых.
8. Виды поверхностных и глубинных вод.

Тема 4. Состав и строение подземной гидросферы

Тестовые задания

1. К какой зоне относятся грунтовые воды?
 - Зоны аэрации
 - Зоны насыщения
 - Зоны капиллярной каймы
2. При каких условиях передвигаются воды капиллярной каймы?
 - Передвигаются под действием силы тяжести
 - Не передвигаются под действием силы тяжести

Передвигаются при определенных условиях

3. Какими свойствами обладают артезианские воды?
Обладающие напором
ограниченные сверху и снизу водоупорами
воды со свободным зеркалом воды
4. Что представляют собой криопэги?
воды с отрицательной температурой
воды в жидком состоянии
воды в твердом состоянии
воды с высокой минерализацией
5. Виды воды в горных породах (*добавить*)
 - 1) в виде пара
 - 2) в твердом состоянии
 - 3) физически связанная
 - 4)
 - 5)
 - 6)
6. Стадии литогенеза (расположить в порядке формирования осадочных горных пород):
 - 1) метагенез
 - 2) гипергенез
 - 3) седиментогенез
 - 4) диагенез
 - 5) катагенез

Тема 5. Виды и условия залегания вод. Типы вод по пустотному пространству

Вопросы для контрольной работы

1. Зона аэрации и зона насыщения. Строение
2. Виды воды зоны аэрации и зоны насыщения
3. Характерные особенности вод зоны аэрации
4. Формы нахождения воды в минералах, породах, литосфере.
5. Виды воды в минералах и породах.
6. Свободная, связанная, парообразная вода и вода надкритическая.
7. Понятие о криолитозоне.
8. Строение криолитозоны, область распространения
9. Специфические особенности вод криолитозоны
10. Виды подземных вод криолитозоны
11. Инженерно-геологические процессы и явления в криолитозоне

Тема 6. Общие закономерности движения подземных вод. Основной закон фильтрации

Практическая работа

Цель: Определение фильтрационных параметров по гидродинамической сетке.

Порядок выполнения.

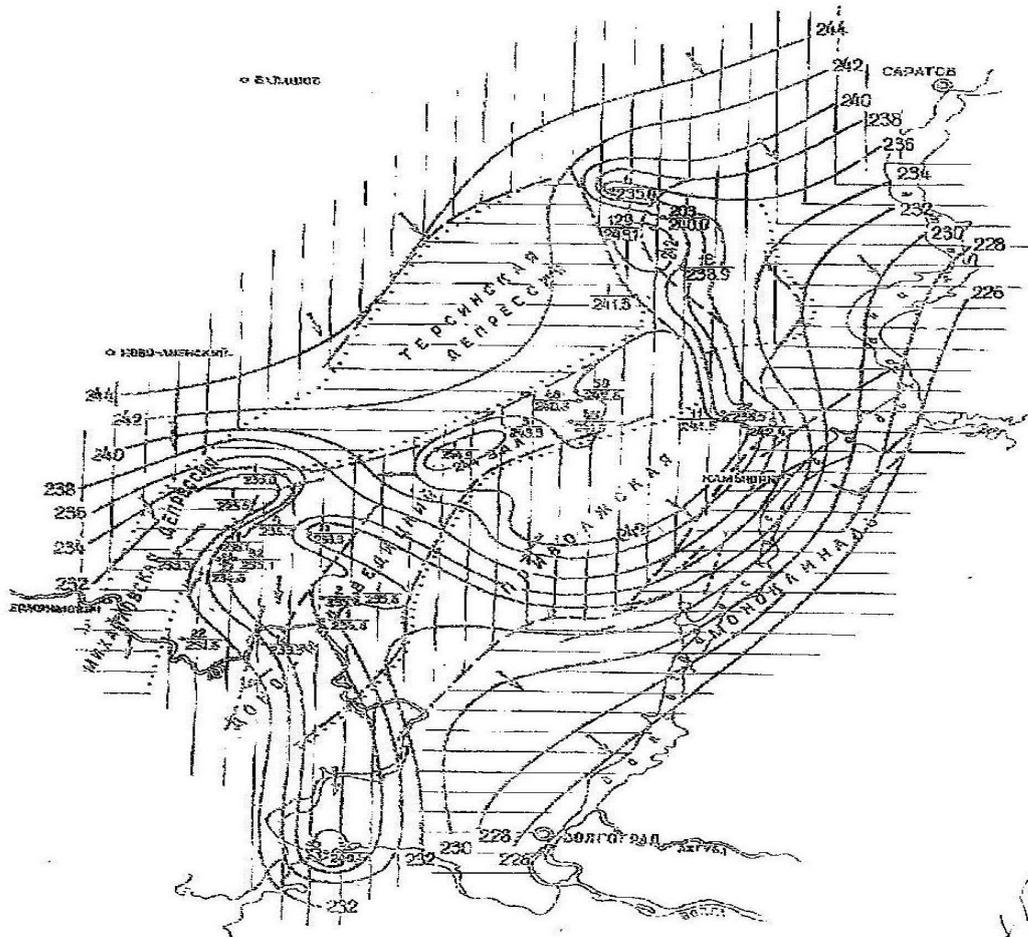
- Определить гидравлический уклон (напорный градиент) I на любом участке гидродинамической карты и перепад давлений.
- Провести линии тока, выделить элементы гидродинамической сетки – ленту тока и ячейку тока.
- Определить скорость фильтрации v двумя способами и сравнить результаты.
- Определить истинную скорость потока u .
- Определить коэффициент фильтрации K_f .
- Вычислить приведенное давление $P_{пр}$ в произвольно взятой точке карты.

- Рассчитать расход потока Q .
- Дать определение двух элементов фильтрационного потока.

Исходные данные для расчета:

- Индивидуально выдается гидродинамическая карта.
- Мощность пласта $h = 10 \text{ m}$.
- Коэффициент пористости $\mu = 10 \%$.
- Коэффициент проницаемости $K_{\text{пр}} = 0,5 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$.
- Вязкость воды $\mu = 0,001 \text{ Па} \cdot \text{с}$.
- Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1040 \text{ кг/м}^3$.

Гидродинамическая схема подземных вод нижнего и среднего карбона
(схема построена по нижнебашкирскому горизонту)
М 1:50000



Ход работы:

1. Провести перпендикуляры к линиям равных напоров на карте.
2. Выделить ленту тока и ячейку тока условной штриховкой.
3. Определить гидравлический уклон (напорный градиент по формуле

$$i = \frac{H_1 - H_2}{L} \quad (59)$$

где $H_1 - H_2$ – разность приведенных напоров на выбранном участке карты, L – расстояние между двумя гидроизопьезами умноженное на масштаб карты.

4. Определить скорость фильтрации по формулам, подставив исходные данные и сопоставить результаты:

$$v = \frac{K_{np} \rho}{\mu} i \quad (60)$$

$$v = \frac{Q}{F} = K_{\phi} \times I \quad (61)$$

5. По формуле 61 определить коэффициент фильтрации K_{ϕ}

6. Определить расход потока за год по формуле:

$$Q = K_{\phi} \times F \times \frac{\Delta H}{\Delta L} = K_{\phi} \times F \times I \times 31536000 \quad (62)$$

где 31536000 – количество сек в году (8760 суток), F – площадь потока равна $A \times h$, где A – ширина потока равная 50 м, h – мощность пласта, м².

7. Определить истинную скорость фильтрации по формуле:

$$u = \frac{Q}{F \times n} \quad (63)$$

8. Определить приведенное давление в любой точке на карте (дано в атм (1атм=0,1 МПа)

9. Определить приведенный напор в любой точке потока по карте по формуле:

$$H_{пр} = 10 \times P_{пр} / \gamma \quad (64)$$

где $\gamma = \rho \times g$, $P_{пр}$ – взято из карты

10 Оформить практическую работу.

Тема 7. Физические свойства и химический состав подземных вод

Практическая работа. Формы выражения результатов химического анализа вод

Цель работы: познакомиться с формами систематизации результатов анализа вод: весовой ионной, эквивалентной, процент-эквивалентной.

Порядок выполнения практической работы.

Материалы и оборудование: химический анализ пластовой воды, рабочая тетрадь.

1. используя весовую ионную форму произвести пересчет в эквивалентную и процент-эквивалентную формы выражения результатов анализа.
2. выразить состав воды в виде графиков
3. записать состав воды через формулу Курлова
4. вычислить генетические коэффициенты и определить тип воды по Сулину В.А.

Вариант (как пример)

Химический анализ пластовой воды

Компоненты	Мг/дм ³	Мг-экв/дм ³	%-кв
Катионы			
Na ⁺	101393,2		
K ⁺	-		
Mg ²⁺	17705		
Ca ²⁺	416,8		
NH ₄ ⁺	-		
Сумма катионов			
Анионы			
Cl	161992,3		
SO ₄ ²⁻	62439,0		
HCO ₃ ⁻	732,2		
CO ₃ ²⁻	108,0		
NO ₂ ⁻	-		
NO ₃ ⁻	-		

S^{2-} , HS	4,707		
Сумма анионов			
Минерализация (общая сумма солей)			
Fe^{2+}	-		
Al^{3+}	-		
Fe^{3+}	-		
F^{-}	-		
J^{-}	16,0		
Br^{-}	-		
VO_2^{-}	-		
pH	8,35		
Плотность воды, г/см ³	1,241		
Дебит	-		

Тема 8. Формирование химического состава подземных вод.

Практическая работа.

Цель работы: Графическое изображение химического состава подземных вод

Порядок выполнения

1. Используя состав воды из предыдущей практической работы;
2. Отобразить в виде графика-квадрата или графика круга Н.И. Толстихина состав воды.
3. Построить прямоугольники солевого состава для анализа воды.

Тема 9. Гидрогеологические классификации вод- типы вод в породах и минералах

Тестовые задания

1. Подземные воды зоны насыщения включают:
 - 1) грунтовые воды
 - 2) верховодка
 - 3) напорные воды
 - 4) инфильтрующиеся воды
 - 5) почвенные воды
2. Артезианские воды это:
 - 1) напорные воды - горизонты и комплексы которых изолированы сверху и снизу водоупорами
 - 2) питание осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков
 - 3) область питания и распространения не совпадают и часто удалены одна от другой на большие расстояния
 - 4) преимущественно минерализованные
3. Линии, соединяющие точки с одинаковыми абсолютными (или относительными) отметками пьезометрического уровня вод:
 - 1) изогипсы
 - 2) гидроизопьезы
 - 3) гидроизогипсы
 - 4) изобаты
4. В артезианском бассейне:
 - 1) горизонты и комплексы которых изолированы сверху и снизу водоупорами
 - 2) питание осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков
 - 3) безнапорные воды, имеют обычно свободную поверхность с давлением на ней, равным атмосферному

- 4) область питания и распространения не совпадают и часто удалены одна от другой на большие расстояния
5. Связанные воды удерживаются на поверхности частицы:
 - 1) силами молекулярного сцепления
 - 2) водородными связями
 - 3) капиллярными силами
 - 4) менисковыми силами

Тема 10. Подземные воды зоны аэрации.

Темы для реферата

1. Зона аэрации и зона насыщения.
2. Виды воды зоны аэрации и зоны насыщения
3. Характеристика почвенных вод
4. Характеристика верховодки
5. Типы вод капиллярной каймы
6. Особенности состава и движения вод капиллярной каймы
7. Свободная вода
8. Физически связанные воды
9. Химически связанные воды
10. Трещинные и карстовые воды - особенности состава
11. Лавовые и жильные воды
12. Воды вулканических областей
13. Субмаринные воды

Тема 11. Грунтовые воды

Темы для контрольной работы

1. Общая характеристика грунтовых вод
2. Особенности состава и движения грунтовых вод
3. Грунтовый поток
4. Зональность распространения грунтовых вод
5. Факторы, влияющие на состав грунтовых вод
6. Условия питания и распространения грунтовых вод.
7. Основные элементы водоносного горизонта

Тема 12. Артезианские бассейны платформ и склонов

Вопросы для собеседования

1. Артезианские воды, их особенности и состав
2. Строение артезианского бассейна.
3. Артезианские склоны
4. Артезианские бассейны складчатых и вулканогенных областей
5. Артезианские бассейны морей и океанов
6. Особенности артезианских вод
7. Типы артезианских бассейнов
8. Источники напора артезианских вод
9. Характеристика одного из артезианских бассейнов
10. Гидрогеологическое районирование артезианских бассейнов
11. Гидрогеологические единицы районирования
12. Гидрогеологические этажи
13. Режимы артезианских бассейнов

14. Особенности инфильтрационной водонапорной системы
15. Особенности термодегидрационной водонапорной системы
16. Особенности элизионной водонапорной системы
17. Гидрогеологические массивы и складчатые области

Тема 13. Особые условия залегания подземных вод

Темы для эссе

1. Трещинно-жильные воды, распространение и особенности
2. Характеристика вод и условия залегания вод областей вулканизма.
3. Особенности подземных вод морей и океанов
4. Карстовые воды и области их распространения
5. Карстовые процессы массива Баскунчак
6. Карстовые формы рельефа астраханского региона
7. Воды криолитозоны, их особенности
8. Использование минеральных лечебных вод региона
9. Специфические особенности вод месторождений нефти и газа
10. Гидрогеологические условия Астраханского ГКМ
11. Гидрогеологические условия криолитозоны
12. Влияние гидрогеологических условий на формирование, сохранение и разрушение залежей УВ

Тема 14. Минеральные, промышленные и термальные воды

Темы рефератов

1. Характеристика минеральных вод.
2. Особенности состава минеральных вод и их влияние на организм человека
3. Наиболее известные курорты минеральных вод
4. Промышленные подземные воды
5. Специфический состав промышленных подземных вод
6. Микроэлементы в составе подземных вод
7. Использование промышленных подземных вод
8. Энергетические (термальные) воды общая характеристика
9. Классификация термальных вод
10. Особенности состава и свойств термальных вод
11. Области распространения термальных вод
12. Использование термальных вод

Тема 15. Методы гидрогеологических исследований. Гидрогеологическая съемка и разведка, гидрохимические поиски

Темы доклада

1. Задачи гидрогеологических исследований.
2. Виды и стадии гидрогеологических исследований
3. Сущность и масштабы гидрогеологической съемки
4. Методы разведки подземных вод
5. Гидрохимические поиски-цели задачи
6. Использование данных гидрогеологических исследований
7. Методы применяемые при гидрогеологических исследованиях
8. Гидрохимические поиски
9. Гидрогазовая съемка

Тема 16. Режим и охрана подземных вод

Темы доклада

1. Режим подземных вод
2. Виды режимов
3. Подземные воды в рудничной геологии.
4. Грунтовые воды аллювиальных отложений речных долин.
5. Тепловой режим подземных вод.
6. Охрана подземных вод от загрязнения и истощения
7. Борьба с подтоплением подземными водами селитебных территорий.
8. Основные положения Водного Кодекса
9. Виды загрязнения подземных вод

Тема 17. Загрязнение подземных вод, виды загрязнения

Тестовые задания

1. Что такое талик?
 - Участок замерзшей породы
 - Участок никогда незамерзающей породы с гравитационной водой
 - Участок, расположенный среди многолетнемерзлых пород
2. С чем связан артезианский бассейн?
 - бассейн, связанный с отрицательными структурами
 - единая геогидродинамическая система, связанная со структурно-тектоническим элементом
 - прогнутый участок земной коры
3. Как называют давление создаваемое массой пород?
 - геодинамическое давление
 - пластовое
 - горное давление
 - геотектоническое
4. Что представляет собой гидростатическое давление?
 - давление флюидов в пласте
 - Давление флюидоупоров
 - Давление горных пород
 - Давление столба глинистого раствора
5. Какие скважины относят к категории гидрогеологических?
 - картировочные
 - структурные
 - пьезометрические
 - нагнетательные
6. Основные компоненты газового состава подземных вод:

1) H ₂ S	4) Ra
2) CO ₂	5) O ₂
3) He	
7. Минерализация морской воды и глубинного рассола отличаются:
 - 1) степенью солесодержания
 - 2) величиной коэффициента метаморфизации
 - 3) содержанием ионов Na и Cl
8. Перечислить основные загрязняющие вещества подземных вод
9. Критические давления и температура воды составляют:

- 1) 450°C и $3,5 \cdot 10^4 \text{кПа}$
- 2) 364°C и $2,0 \cdot 10^4 \text{кПа}$
- 3) 374°C и $2,2 \cdot 10^4 \text{кПа}$

10 Нефтегазоводоносными бассейнами Скифской плиты являются:

- 1) Азово-Кубанский
- 2) Прикаспийский
- 3) Западно Туркменский
- 4) Предкавказский

Тема 18. Месторождения подземных вод. Запасы и ресурсы

Тестовые задания

1. Расход фильтрационного потока это
 - 1) Количество воды, проходящее через поперечное сечение потока при ширине 1 м
 - 2) Количество воды, проходящее через поперечное сечение потока за единицу времени
 - 3) Количество воды, проходящее через 1 м^2 поперечного сечения потока
2. Естественные ресурсы пресных подземных вод
 - 1) расход воды, который может быть получен водозаборными сооружениями с учетом возможности привлечения вод поверхностного стока;
 - 2) количество подземных вод, находящихся в водоносных породах, не нарушенных эксплуатацией водозаборных сооружений
 - 3) количество подземных вод ($\text{м}^3/\text{сут}$), которое может быть получено рациональными в технико-экономическом отношении водозаборными сооружениями при заданном режиме эксплуатации, а также качестве воды, удовлетворяющем санитарным требованиям в течение всего расчетного срока водопотребления.
3. Разведанные эксплуатационные запасы подземных вод
 - 1) расход воды, который может быть получен водозаборными сооружениями с учетом возможности привлечения вод поверхностного стока;
 - 2) количество подземных вод, находящихся в водоносных породах, не нарушенных эксплуатацией водозаборных сооружений;
 - 3) количество подземных вод ($\text{м}^3/\text{сут}$), которое может быть получено рациональными в технико-экономическом отношении водозаборными сооружениями при заданном режиме эксплуатации, а также качестве воды, удовлетворяющем санитарным требованиям в течение всего расчетного срока водопотребления.
- 4 Назовите основные методы подсчета запасов подземных вод
 - Гидравлический
 - Балансовый
 - Математический
 - Объемный
- 5 Гидравлические методы подсчета применяются
 - Для установившегося движения
 - В наиболее сложных условиях
 - Для оценки привлекаемых ресурсов
 - Для оценки эксплуатационных запасов

Тема 19. Гидрогеологическое районирование

Практическая работа

Цель практической работы. Ознакомление с принципом гидрогеологического районирования территорий.

Порядок выполнения.

1. На контурной карте России выполнить гидрогеологическое районирование пресных вод.
2. Описание гидрогеологических условий Прикаспийской впадины

Материалы и оборудование: карточки гидрогеологической карты Прикаспийской впадины, набор цветных карандашей, калька, рабочая тетрадь.

1. перенести на кальку вариант карточки и закрепить в рабочей тетради.
2. дать гидрогеологическую характеристику района, используя карточку и легенду карты.
3. привести гидрогеологическое районирование Астраханской области (гидрогеологическая карта).
4. ответить на вопрос письменно- Какой принцип положен в основу гидрогеологического районирования?

Тема 20. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений

Вопросы для обсуждения

1. Конденсационные и гидратные воды
2. Особенности вод месторождений нефти и газа
3. Газовый и микробиологический состав вод месторождений
4. Газонасыщенность подземных вод
5. Роль температуры при формировании залежей нефти и газа
6. Особенности движения минерализованных вод и рассолов
7. Формы выражения состава вод месторождений. Квадрат-круг Толстихина, график
8. Роджерса, формула Курлова и др. преимущества и недостатки классификаций.
9. Классификации подземных вод по Сулину, Щукареву, Алехину, Пальмеру.
10. Генетические коэффициенты и их значение в нефтегазовой гидрогеологии
11. Гидрогеологические особенности месторождений нефти и газа

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет (5 семестр)

1. Предмет гидрогеологии и его связь с другими геологическими дисциплинами.
2. Общие закономерности распределения воды в земной коре.
3. Виды воды в горных породах
4. Классификация подземных вод по условиям залегания.
5. Верховодка.
6. Грунтовые воды, условия их образования и залегания
7. Артезианские воды, условия образования и залегания.
8. Основные элементы водоносного горизонта.
9. Подземные воды криолитозоны
10. Понятие о водоносных горизонтах, комплексах и артезианских бассейнах.
11. Происхождение подземных вод.
12. Физические свойства подземных вод.
13. Химический состав подземных вод.
14. Макрокомпонентный состав подземных вод.
15. Микрокомпонентный состав подземных вод.
16. Газовый состав подземных вод.
17. Органическое вещество и микроорганизмы в подземных водах.
18. Минерализация воды. Способы выражения концентрации.
19. Классификация подземных вод по величине общей минерализации.
20. Химические классификации подземных вод.
21. Формы изображения химического состава вод. Графическое изображение

22. Формула Курлова.
23. Режим подземных вод. Типы и факторы формирования режима.
24. Закон Дарси и пределы его применения.
25. Методы определения коэффициента фильтрации.
26. Гидроизогипсы и гидроизопьезы. Изобаты
27. Нелинейный закон фильтрации.
28. Границы фильтрационного потока. Плоский, радиальный и полусферический потоки.
29. Построение карты гидроизогипс и гидроизопьез.
30. Основные гидродинамические элементы фильтрационного потока.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен (6 семестр)

1. Предмет гидрогеология.
2. Гидрогеология нефти и газа – гидрогеология глубинных горизонтов осадочно-породной оболочки Земли.
3. Нефть и газ – часть подземной гидросферы - капля в океане воды».
4. Место гидрогеологии нефти и газа в системе геологических наук.
5. Новейшие концепции происхождения подземных вод.
6. История развития гидрогеологии как науки.
7. Значение глубинной гидрогеологии для поисков и разведки нефти и газа, ее связь с другими дисциплинами
8. Формы нахождения воды в минералах, породах, литосфере.
9. Виды воды. Свободная, связанная, парообразная надкритическая.
10. Виды поверхностных и глубинных вод.
11. Зона аэрации и зона насыщения
12. Виды воды зоны аэрации и зоны насыщения
13. Артезианские воды, их особенности и состав
14. Строение артезианского бассейна
15. Артезианские склоны
16. Артезианские бассейны складчатых и вулканогенных областей
17. Артезианские бассейны морей и океанов
18. Понятие о криолитозоне.
19. Специфические особенности вод криолитозоны
20. Виды подземных вод криолитозоны
21. Состав и структура молекул и свойства воды; химический, газовый, микробиологический состав воды.
22. Факторы, влияющие на химический состав подземных вод.
23. Виды анализа подземных вод. Основные определяемые компоненты при анализе воды.
24. Формы выражения состава вод. Квадрат-круг Толстихина, график Роджерса, формула Курлова и др.
25. Классификации подземных вод по Сулину, Щукареву, Алехину, Пальмеру.
26. Генетические коэффициенты
27. Определение типа воды по химическому анализу.
28. Основные формы движения подземных вод.
29. Ламинарное и турбулентное движение
30. Линейный закон фильтрации (закон Дарси).
31. Основные элементы фильтрационного потока.
32. Гидродинамическая сетка
33. Нелинейный закон фильтрации (закон Краснопольского-Шези)
34. Виды фильтрационных потоков
35. Способы определения скорости и расхода потока, коэффициента фильтрации и проницаемости, направления движения потока

37. Учет влияния температуры и минерализации рассолов на основные параметры фильтрационного потока
38. Понятие о гидрогеологическом цикле
39. Методы гидрогеологических исследований
40. Эндогенные и экзогенные воды
41. Характеристика эндогенных вод
42. Характеристика эндогенных вод
43. Особенности состава и причины возникновения эндогенных вод
44. Конденсационные воды
45. Особенности конденсационных вод Астраханского газоконденсатного месторождения
46. Понятие и газогидратах. Гидратные воды
47. Факторы, влияющие на формирование состава магматогенных, метаморфогенных и мантийногенных вод.
48. Понятие о черных и белых курильщиках
49. Области питания, разгрузки, пьезомаксимумы и пьезоминимумы.
50. Карты гидроизогипс и гидроизопьез
51. Гидрогеологический обмен, гидрогеологический этап развития водоносного бассейна
52. бассейна
53. Геотермические условия недр
54. Роль температуры при формировании залежей нефти и газа
55. Особенности движения минерализованных вод и рассолов
56. Основные термические свойства пород
57. Геотермический градиент и геотермическая ступень.
58. Способы расчета геотермической ступени и геотермического градиента
59. Аппаратура, применяемая при геотермических исследованиях скважин
60. Формирование состава подземных вод нефтегазовых месторождений
61. Факторы, влияющие на формирование состава вод.
62. Газонасыщенность подземных вод
63. Микрокомпоненты - как показатель нефтегазоносности недр.
64. Области питания, разгрузки, пьезомаксимумы и пьезоминимумы.
65. Карты гидроизогипс и гидроизопьез
66. Гидрогеологический обмен, гидрогеологический этап развития водоносного бассейна
67. Геотермические условия недр
68. Роль температуры при формировании залежей нефти и газа
69. Особенности движения минерализованных вод и рассолов
70. Основные термические свойства пород
71. Геотермический градиент и геотермическая ступень.
72. Способы расчета геотермической ступени и геотермического градиента
73. Аппаратура, применяемая при геотермических исследованиях скважин
74. Формирование состава подземных вод нефтегазовых месторождений
75. Факторы, влияющие на формирование состава вод.
76. Газонасыщенность подземных вод
77. Микрокомпоненты - как показатель нефтегазоносности недр.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
1.	Задание закрытого	<i>Как называют давление создаваемое породами?</i>	3)	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	типа	1) геодинамическое давление 2) пластовое 3) горное давление 4) геотектоническое		
2.		Какие скважины относят к категории гидрогеологических? 1) картировочные 2) структурные 3) пьезометрические 4) нагнетательные	3),4)	1
3.		Основные компоненты газового состава связанные с подземными водами месторождений УВ: 1) H ₂ S 4) Ra 2) CO ₂ 3) He	1, 2)	1
4.		К химическим свойствам воды относится: 1) Температура 2) Минерализация 3) Прозрачность 4) pH	2,4)	1
5.		Единицей измерения коэффициента водопроницаемости пород является: 1) м/сут 2) Д, мД 3) м ³ /сут 4) Па*с	2)	1
6.	Задание открытого типа	В чем состоит отличие растворения от выщелачивания?	Растворение – это процесс перевода в подземные воды из окружающей среды любого вещества в ионной или молекулярной форме. Растворение может происходить до тех пор, пока концентрации вещества в растворе и у границы раздела фаз не уравниваются. Выщелачивание – это избирательный вывод из породы наиболее растворимого в данных условиях компонента.	3
7.		Что представляет собой	Фильтрационный поток-	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<i>фильтрационный поток?</i>	<i>это условный поток жидкости через пористую или пористую трещинную среду по сообщающимся порам и трещинам</i>	
8.		<i>Что представляет собой абсорбция?</i>	<i>Абсорбция это процесс поглощения из подземных вод ионов всем объемом породы</i>	3
9.		<i>Коэффициент фильтрации это-</i>	<i>Скорость фильтрации при гидравлическом градиенте равном 1</i>	2
10.		<i>Согласно какого закона газонасыщенность вод увеличивается пропорционально давлению?</i>	<i>Согласно закону Генри</i>	2
ОПК-2. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности				
11.	Задания закрытого типа	<i>К пресным водам относятся воды с минерализацией: 1) до 1 г/л 2) 1-3 г/л 3) 1-10 г/л 4) 0,05 г/л</i>	<i>1, 4)</i>	1
12.		<i>Жесткость воды определяется содержанием солей: 1) Ca и Mg 2) Ca и Na 3) Mg и K 4) Ca и Fe</i>	<i>1)</i>	1
13.		<i>Движение подземных минерализованных вод подчиняется закону: 1) Генри 2) Ома 3) Дарси 4) Силина Бекчурина</i>	<i>4)</i>	1
14.		<i>Расположите таксонометрические единицы гидрогеологического районирования в правильном порядке 1) Водоносный комплекс 2) Водоносная серия 3) Водоносный слой 4) Водоносный горизонт 5) Водоносный пласт 6) Гидрогеологический</i>	<i>3) Водоносный слой 5) водоносный пласт 4) водоносный горизонт 1) водоносный комплекс 2) водоносная серия 6) гидрогеологический этаж</i>	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<i>этаж</i>		
15.		<i>Назовите основные методы подсчета запасов подземных вод 1) Гидравлический 2) Балансовый 3) Математический 4) Объемный</i>	<i>1,2)</i>	<i>2</i>
16.	<i>Задания открытого типа</i>	<i>Что подразумевает фильтрация?</i>	<i>Фильтрация – движение жидкостей и газов в пористых, трещинных и кавернозных породах при полном заполнении их водой</i>	<i>2</i>
17.		<i>Какому закону подчинено турбулентное движение подземных вод</i>	<i>Турбулентное движение подземных вод подчиняется закону Краснопольского Шези.</i>	<i>2</i>
18.		<i>Как называют движение подземных вод без передачи гидростатического напора?</i>	<i>Режим движения подземных вод без передачи гидростатического напора называют негравитационным</i>	<i>2</i>
19.		<i>Дайте определение области питания АБ</i>	<i>Площадь распространения водопроницаемых и трещиноватых горных пород на дневной поверхности, приподнятой относительно уровня моря</i>	<i>3</i>
20.		<i>Гидроизопьезы - что это?</i>	<i>Проекция линий равных напоров на горизонтальную плоскость</i>	<i>2</i>
21.		<i>Газонасыщенность это...</i>	<i>Суммарное содержание всех растворенных в воде газов</i>	<i>2</i>

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Успешность изучения каждого учебного курса в течение семестра оценивается, исходя из 100 максимально возможных баллов. По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является **зачет**, отводится 100 баллов (90 баллов на текущие формы контроля и до 10 баллов отводится на бонусы), которые накапливаются студентом в течение всего семестра изучения дисциплины и распределяются по возможности равномерно по всему семестру.

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является **экзамен**, балльная оценка распределяется на две составляющие: **семестровую** (текущий контроль по учебной дисциплине в течение семестра) - 50 баллов и **экзаменационную** - 50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов полученных на различных формах текущего контроля и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков занятий, активная работа в течение семестра, публикации и пр.).

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
5 семестр				
Основной блок				
1.	Ответ на занятии	9/15	20	по расписанию
2.	Выполнение практического задания	9/15	20	
3.	Контрольная работа	9/20	30	
4.	Реферат/доклад	9/15	20	
Итого			90	-
Блок бонусов				
5.	Посещение занятий	9/1,5	2,5	по расписанию
6.	Своевременное выполнение всех заданий	9/1,5	2,5	
7.	Самостоятельная подготовка презентации	9/1,5	2,5	
8.	Посещение занятий	9/1,5	2,5	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
6 семестр				
Основной блок				
1.	Ответ на занятии	9/7	10	по расписанию
2.	Выполнение практического задания	9/7	10	
3.	Контрольная работа	9/7	10	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
4.	Реферат/доклад	9/7	10	
Итого			40	-
Блок бонусов				
5.	Посещение занятий	9/1,5	2,5	по расписанию
6.	Своевременное выполнение всех заданий	9/1,5	2,5	
7.	Самостоятельная подготовка презентации	9/1,5	2,5	
8.	Посещение занятий	9/1,5	2,5	
Итого			10	-
Дополнительный блок				
9.	Экзамен	В соответствии с установленными кафедрой критериями	50	по расписанию
Итого			50	-
ВСЕГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-2
Нарушение учебной дисциплины	-2
Неготовность к практической части занятия	-3
Пропуск занятия без уважительной причины	-2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Основная литература:

1. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии. Изд.2-е перераб. - М.: Изд-во МГУ, 2007. - 448 с (20 экз).
2. Гаев А.Я. и др. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Часть 1. Основы гидрогеологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Я. Гаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 249 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69967.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Кирюхин В.А. Общая гидрогеология: Учебник. СПб, Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)., 2008. - 439с (2 экз).
4. Серебряков О. И. Гидрогеология нефти и газа: учебник /О.И. Серебряков, Л.Ф. Ушивцева, Т.С. Смирнова. М.: Альфа-М, ИНФРА – М,2016. -249 с. Текст: электронный // <http://www/infra-m>: [сайт]. — URL: <https://www.books@mail.ru/>
5. Экологическая гидрогеология: учебник /А.П. Белоусова и др. - М.: Академкнига, 2007. - 397 с (5 экз).
6. Крайнов С.Р. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты / отв. ред. Н.П. Лаверов. - 2-е изд.; доп. - М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. - 672 с (1 экз).

8.2 Дополнительная литература:

1. Аванесов А.А. Методические указания к лабораторным работам по гидрогеологии. – Ашхабад: Изд-во МВ и ССО ТССР, 1982. – 62 с. (1 экз).
2. Гледко Ю.А. Гидрогеология : учебное пособие / Гледко Ю.А.. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 446 с. — ISBN 978-985-06-2126-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20209.html>
3. Мироненко В.А. Динамика подземных вод: учеб. для студентов вузов - 4-е изд; стер. - М.: МГГУ, 2005. - 519 с (20 экз).
4. Назаров А.Д. Нефтегазовая гидрогеология. Лабораторный практикум: учебное пособие / Назаров А.Д.. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 85с. —Текст: электронный //IPR SMART: [сайт]. —URL: <https://www.iprbookshop.ru/34685.html>
5. Основы гидрогеологии: учебное пособие (лабораторный практикум). /— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 156 с. — Текст электронный//IPR SMART:[сайт].—URL: <https://www.iprbookshop.ru/-92717.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) могут быть использованы технические и электронные средства обучения и контроля знаний обучающихся (оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, презентации, фрагменты фильмов, комплекты плакатов, наглядных пособий, контролирующих программ и демонстрационных установок, тренажёры, карты), применение которых предусмотрено методической концепцией преподавания.

1. Научно-популярные фильмы: «Вода» и «Гайна живой воды» (Россия), «Пресные воды» (BBC), «Пещеры» (BBC).
2. Программный модуль Excel для обработки химических анализов, расчета фоновых концентраций.
3. Картографический материал, включающий гидрогеологические и геохимические карты областей, России, мира в печатном издании и в электронном виде.
4. Программный модуль Microsoft Power Point.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).