

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ГНФ

Ф.Н. Янгиров

(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(46455) Экономика проектов утилизации и хранения газа

Направление подготовки (специальность): **05.04.01 Геология**

Направленность: **магистерская программа «Геологическое обеспечение и мониторинг технологий утилизации, хранения и ресурсосбережения углеродных газов»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений (Геологии);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ доцент К.Н.Овчинников

Рецензент

_____ старший преподаватель В.В.Никифоров

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений (Геологии);, обеспечивающей преподавание дисциплины 21.01.2022, протокол №6.

Заведующий кафедрой

Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений (Геологии)_____Ю.А. Котенёв

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Геологии_____Ю.А. Котенёв

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2022 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе-научно-исследовательской;Проектирование и эксплуатация подземных хранилищ газа ;Сейсморазведочные исследования в нефтегазовой геологии;Создание подземных хранилищ газа в истощенных нефтегазоносных объектах;Улавливание, транспортировка, особенности строительства и закачки газа

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
4	3	108	36	72	экзамен;
ИТОГО:	3	108	36	72	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетен- ции
1	Способен оценивать технические характеристики и возможности организации подземных хранилищ газа	ПК-3-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-3	ПК-3.2 Разрабатывает технико-экономические условия, критерии создания и эксплуатации подземных хранилищ газа	З(ПК-3)	Знать: Перечисляет основные виды затрат на реализацию проектов по хранению и улавливанию парниковых га-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			зов, а также дает их определения
		У(ПК-3)	Уметь: Сопоставляет и делает выводы по существующим методам государственной поддержки, углеродным кредитам
		В(ПК-3)	Владеть: Выполняет экономические расчеты проектов по хранению и утилизации парниковых газов

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	36				36								
лекции (всего)	6				6								
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	24				24								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6				6								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	72				72								
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												

выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	20				20								
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	16				16								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	13				13								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23				23								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108				108								

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	4	3	16		36	55	З(ПК-3) В(ПК-3)
2	Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по	4	3	8		36	47	У(ПК-3)

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	утилиза- ции и хране- нию га- зов							
	ИТОГО:		6	24		72	102	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	Капитальные затраты проектов по хранению и утилизации газов Обзор капитальных затрат и их составляющих на примере реализованных проектов	1		
2	1-Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	Эксплуатационные затраты проектов по хранению и утилизации газов Обзор эксплуатационных затрат на примере реализованных проектов по хранению и утилизации газов	2		
3	2-Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по утилизации и хранению газов	Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по утилизации и хранению газов Углеродный налог. Налоговые льготы или кредит на выбросы. Безвозмездная поддержка.	3		
	-	ИТОГО:	6		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	1	Капитальные затраты на улавливание парниковых газов Затраты на улавливание подразделяются по концентрации парниковых газов в зависимости от эмитента выброса и способа его улавливания	4		
1-Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	2	Капитальные затраты по транспортировке парниковых газов до подземного хранилища газа Затратная составляющая варьируется в зависимости от способ транспортировки парниковых газов (трубопроводный транспорт и судна).	4		
1-Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	3	Капитальные затраты на хранение и утилизацию парниковых газов Одним из главных факторов влияющих на капитальные затраты является геология (проницаемость, пористость, мощность, герметичность породы-покрышки) выбранного	8		

		объекта. Вторым главным фактором является скважинное оборудование, компрессоры и т.д.			
2-Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по утилизации и хранению газов	4	Углеродный налог. Налоговые льготы или кредит на выбросы. Безвозмездная поддержка В мире создается оборот углеродных кредитов (углеродных кредитов) с использованием углеродных единиц. Углеродные кредиты - это разрешение на выбросы в атмосферы. У компаний есть квоты на выбросы в атмосферу. Торговля углеродными кредитами позволяет компаниям с уровнем выбросов в атмосферу ниже разрешенного, продавать эту разницу в виде квоты компаниям и странам с избыточным выбросом парниковых газов. Федеральное правительство некоторых стран предоставляет налоговые льготы налогоплательщикам, которые улавливают и хранят или используют диоксид углерода и оксид углерода.	8		
-		ИТОГО:	24		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	подготовка к сдаче зачета, экзамена	12		
1-Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	6		
1-Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	8		
1-Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	10		
2-Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по утилизации и хранению газов	подготовка к сдаче зачета, экзамена	11		
2-Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по утилизации и хранению газов	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	7		
2-Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по утилизации и хранению газов	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	8		
2-Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по утилизации и хранению газов	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	10		
-	ИТОГО:	72		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов

Современные способы и методы улавливания парниковых газов

Раздел 2. Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по утилизации и хранению газов

Последствия внедрения углеродного налога и налоговых послаблений в таких странах как Норвегия и США

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
Сайт о нефти, газе и современных тенденциях в науке и технологиях.	http://www.neftegaz.ru/
Электронная библиотека. Все для студента.	http://www.twirpx.com/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помеще- ния	Оснащенность помещения (перечень основного оборудо- вания)	Наименование поме- щения
1	5-110	ЖК-телевизор Samsung UE78HU9000T(1);Монитор HP L1940 TLCD(1);Монитор HPL 1940 TLCD(3);Монитор HPL 1940TLCD(2);Монитор HPL1940TLCD(1);Монитор HP L1940 TLCD(2);Монитор HP L1940TL CD(1);Монитор HPL 1940TL CD(1);Монитор HPL1940 TLCD(1);Системный блок i7-4770(1);Станция рабочая HPxw4400(3);Цифровая IP-камера D-Link DCS-2310L(2);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоя- тельной работы – укомплектовано специали- зированной (учебной) ме- белью, оснащено компью- терной техникой с возмож- ностью подключения к сети «Интернет» и обеспе- чено доступом в электрон- ную информационно- образовательную среду ор- ганизации.
2	5-110	ЖК-телевизор Samsung UE78HU9000T(1);Монитор HP L1940 TLCD(1);Монитор HPL 1940 TLCD(3);Монитор HPL 1940TLCD(2);Монитор HPL1940TLCD(1);Монитор HP L1940 TLCD(2);Монитор HP L1940TL CD(1);Монитор HPL 1940TL CD(1);Монитор HPL1940 TLCD(1);Системный блок i7-4770(1);Станция рабочая HPxw4400(3);Цифровая IP-камера D-Link DCS-2310L(2);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслу- живания учебного оборудо- вания
3	5-110	ЖК-телевизор Samsung UE78HU9000T(1);Монитор HP L1940 TLCD(1);Монитор HPL 1940 TLCD(3);Монитор HPL 1940TLCD(2);Монитор HPL1940TLCD(1);Монитор HP L1940 TLCD(2);Монитор HP L1940TL CD(1);Монитор HPL 1940TL CD(1);Монитор HPL1940 TLCD(1);Системный блок i7-4770(1);Станция рабочая HPxw4400(3);Цифровая IP-камера D-Link DCS-2310L(2);Стол, сту- лья	Учебная аудитория для проведения занятий семи- нарского типа – укомплек- тована специализирован- ной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
4	5-111	ЖК-телевизор LG 42LB582V(2);Монитор HPL 1940TLCD(1);Монитор HP L 1940 TLCD(1);Монитор HPL 1940TLCD(4);Монитор HPL1940TLCD(7);Монитор HPL 1940TLCD(1);Монитор HPL1940TLCD(1);Проектор-мультимедиа Panasonic PT-LB20NTE(1);Станция рабочая HPxw4400(14);Цифровая IP-камера D-Link DCS-2310L(2);Цифровая IP-камера D-Link DCS-6112(1);Экран проекционный Draper Luma 244\96 152*203 MW(1);Стол, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (46455)(46455)Экономика проектов утилизации и хранения газа

Направление подготовки (специальность): 05.04.01 Геология

Направленность: магистерская программа «Геологическое обеспечение и мониторинг технологий утилизации, хранения и ресурсосбережения углеродных газов»

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений (Геологии);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Основная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	4			Управление затратами и проектное финансирование : учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 080200 "Менеджмент", программе "Управление проектами в нефтяной и газовой промышленности" / УГНТУ, каф. ЭНГП ; сост. И. А. Соловьева. - Уфа : УГНТУ, 2013. - 1,71 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/ENGP/Soloveva2.pdf . - Текст : электронный.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ доцент К.Н.Овчинников

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (46455)(46455)Экономика проектов утилизации и хранения газа

Направление подготовки (специальность): 05.04.01 Геология

Направленность магистерская программа«Геологическое обеспечение и мониторинг технологий утилизации, хранения и ресурсосбережения углеродных газов»

Форма обучения очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений (Геологии);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	4			Экономика проектов утилизации и хранения газа : учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта, СРО, выполнения контрольной работы для магистров направления подготовки 05.04.01 "Геология" / УГНТУ, каф. Геологии ; сост.: К. Н. Овчинников, Ю. А. Котенев. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 1,41 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Geologiya/Ovchinnikov14994.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ доцент К.Н.Овчинников

Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ГНФ

_____ Ф.Н. Янгиров

29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(46455) Экономика проектов утилизации и хранения газа**

Направление подготовки (специальность): 05.04.01 Геология

Направленность: магистерская программа «Геологическое обеспечение и мониторинг технологий утилизации, хранения и ресурсосбережения углеводородных газов»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений (Геологии);

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ доцент К.Н.Овчинников

—
Рецензент

_____ старший преподаватель В.В.Никифоров

—

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений (Геологии);, обеспечивающей преподавание дисциплины 21.01.2022, протокол №6.

Заведующий кафедрой Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений (Геологии); _____ Ю.А. Котенёв

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Геологии _____ Ю.А. Котенёв

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2022 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов	В(ПК-3)	Перечисляет основные виды затрат на реализацию проектов по хранению и улавливанию парниковых газов, а также дает их определения	ПК-3.2 Разрабатывает технико-экономические условия, критерии создания и эксплуатации подземных хранилищ газа	Правильно определяет типы затрат в зависимости от существующего проекта	Контроль ная работа Письменный и устный опрос Тест
		З(ПК-3)		ПК-3.2 Разрабатывает технико-экономические условия, критерии создания и эксплуатации подземных хранилищ газа	Владеет методологией расчета экономических затрат проектов CCS	Контроль ная работа Письменный и устный опрос Тест
3	Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по утилизации и хранению газов	У(ПК-3)		ПК-3.2 Разрабатывает технико-экономические условия, критерии создания и эксплуатации подземных хранилищ газа	Перечисляет основные существующие послабления со стороны государств для реализации проектов CCS	Контроль ная работа Письменный и устный опрос Тест

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/ п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если полный ответ, подготовленный студентом и показывающий его умение анализировать полученные знания и творчески их применять оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если полный ответ, подготовленный студентом и содержащий некоторые неточности оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не полный ответ, но отражающий основные понятия и правильный ход ответа оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если отсутствие ответа на поставленный вопрос или ответ, содержащий грубые ошибки «зачтено» выставляется обучающемуся, если соответствует оценкам: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" «незачтено» выставляется обучающемуся, если «незачтено» выставляется обучающемуся, если соответствует оценке "неудовлетворительно"
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если На все вопросы даны верные ответы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если На большинство вопросов даны верные ответы оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если На более половины вопросов даны верные ответы оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если На большинство вопросов даны не верные ответы «зачтено» выставляется обучающемуся, если соответствует оценкам: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" «незачтено» выставляется обучающемуся, если «незачтено» выставляется обучающемуся, если соответствует оценке "неудовлетворительно"
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если полный ответ, подготовленный студентом и показывающий его умение анализировать полученные знания и творчески их применять оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если полный ответ, подготовленный студентом и содержащий некоторые неточности

				оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если не полный ответ, но отражающий основные понятия и правильный ход ответа оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если отсутствие ответа на поставленный вопрос или ответ, содержащий грубые ошибки «<i>зачтено</i>» выставляется обучающемуся, если соответствует оценкам: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" «<i>незачтено</i>» выставляется обучающемуся, если «незачтено» выставляется обучающемуся, если соответствует оценке "неудовлетворительно"
--	--	--	--	---

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Разбор таких проектов как:

- Quest Carbon Capture and Storage (Альберта , Канада);
- Boundary Dam (Саскачеван , Канада);
- Kemper Project (Миссисипи , США);
- Petra Nova (Техас , США);
- Alberta Carbon Trunk Line (Альберта , Канада).

Инвестиционные решения по реализации проектов по хранению и улавливанию диоксида углерода.

Вопрос 1. Вопросы политики в отношении улавливания и захоронения углеродных газов

Ответ 1. В силу ряда факторов, вопрос ценообразования для стимулирования применения CO₂ для повышения нефтеотдачи не до конца исследован. Таким образом критерии экономической эффективности применения CO₂ при геологическом захоронении в различных регионах мира могут варьироваться.

Увеличение нефтеотдачи с использованием CO₂ — это технология, используемая недропользователями для извлечения дополнительной нефти из истощающихся месторождений путем закачки CO₂ и воды непосредственно в нефтеносный пласт через нагнетательные скважины. Закачиваемый CO₂ химически взаимодействует с нефтью в пласте, интенсифицируя приток к добывающим скважинам в секторе пласта. Текущие коммерческие методы повышения нефтеотдачи с использованием CO₂ сосредоточены исключительно на оптимизации добычи нефти и максимизации прибыли. Поскольку CO₂ необходимо закупить, операторы стремятся контролировать расходы, вводя в пласт минимально необходимое количество. Преимущество повышения нефтеотдачи пласта средством геологического захоронения CO₂ полностью связано с дополнительным доходом от увеличения добычи нефти, компенсирующим и, в идеале, превышающим затраты на CO₂. С точки зрения изменения климата, вызывающего растущую озабоченность правительств, эта технология интересна своей способностью обеспечивать долгосрочное захоронение закачиваемого CO₂. Количество хранимого CO₂ в значительной степени зависит от того, как осуществляется и управляется конкретный проект по геологическому захоронению CO₂. Принимая во внимание дополнительные доходы от нефти, чистые затраты на захоронение CO₂ с целью повышения нефтеотдачи значительно ниже, чем затраты, связанные с другими формами улавливания и захоронения углерода. Благодаря этому ценовому преимуществу проекты геологического захоронения CO₂ для повышения нефтеотдачи может стать ступенькой для развития крупномасштабной инфраструктуры утилизации CO₂. Стимулы для геологического захоронения с целью нефтеотдачи могут быть усилены путем установления политики, которая устанавливает цену на выбросы CO₂ в атмосферу и/или предлагает оплату за сервис захоронения. Это создает потенциал для проекта повышения нефтеотдачи геологическим захоронением CO₂ в виде двух потоков доходов: один от увеличения добычи нефти, а другой от захоронения CO₂. При сбалансированной политике операторам проектов повышения нефтеотдачи путем геологического захоронения CO₂ становится выгодно оптимизировать доходы как от добычи нефти, так и от захоронения CO₂.

Вопрос 2. Механизм повышения нефтеотдачи с помощью геологического захоронения CO₂.

Ответ 2. Методы повышения нефтеотдачи обычно применяются после того, как первичные и вторичные методы добычи исчерпали себя на данном нефтяном месторождении. Усовершенствованные методы добычи направлены на то, чтобы «разблокировать» часть оставшейся в пласте нефти за счет снижения ее вязкости, что упрощает ее добычу. Эти методы повышения нефтеотдачи обычно основаны на нагревании или химическом процессе для повышения подвижности нефти в пласте. Для повышения нефтеотдачи газ CO_2 закачивается в пласт и взаимодействует с нефтью двумя способами в зависимости от температуры и давления. Если давление достаточно высокое, чтобы достичь так называемого минимального давления смешиваемости, CO_2 будет растворяться в нефти и «освобождать» ее от пласта. За фазой закачки газа CO_2 часто следует фаза закачки воды, на которой вода уносит только что высвобожденную нефть к добывающим скважинам. Затем фазы закачки газа и воды продолжают в процессе, называемом чередованием воды с газом (WAG), до тех пор, пока добыча нефти не упадет ниже экономически целесообразного уровня. Если после закачки пластовое давление останется ниже МДС, закачиваемый CO_2 не будет смешиваться с нефтью, а вытолкнет ее к добывающей скважине поршневым образом, что называется несмешивающимся заводнением. Затем CO_2 , растворенный в добываемой нефти, извлекается и рециркулируется для повторной закачки. Это означает, что практически весь CO_2 , доставленный и закачанный в течение всего срока реализации проекта, должен оставаться в резервуаре после прекращения добычи, за исключением незначительной утечки из-за летучих выбросов.

Вопрос 3. Методология выбора месторождений-кандидатов для геологического захоронения CO_2 с целью повышения нефтеотдачи

Ответ 3. Первым шагом для оценки глобального потенциала захоронения диоксида углерода в рамках подхода, направленного на оптимизацию методов увеличения нефтеотдачи и захоронения диоксида углерода (далее именуемого «ориентированным на захоронение»), является оценка имеющихся месторождений. Для этого использовалась глобальная база данных на уровне месторождений «UCube», составленная консалтинговой компанией Rystad Energy, в которой содержится информация о пластах и состоянии добычи примерно на 35 000 нефтяных и газовых месторождений. Чтобы выбора поля-кандидатов использовались следующие критерии:

- Статус месторождений: рассматриваются только наземные нефтяные месторождения, которые в настоящее время разрабатываются, заброшены или предполагается начать добычу до 2025 года.
- Тип заводнения: тип может быть смешивающимся или несмешивающимся, в зависимости от МДС, которая была рассчитана на основе массовой плотности нефти и пластовой температуры для каждого исследованного резервуара. В целом, если МДС больше, чем пластовое давление, то CO_2 не смешивается (растворяется) в нефти, что указывает на несмешивающееся заводнение.
- Газовый фактор: большой объем существующего газа в резервуаре снижает эффективность операций по повышению нефтеотдачи путем захоронения CO_2 по нескольким причинам. Большое количество газа указывает на насыщенную нефть с уже присутствующими растворенными газами, что снижает способность CO_2 напрямую взаимодействовать с сырой нефтью. Сжимаемость газовой шапки также затрудняет проталкивание нефти в добывающие скважины. По этой причине были выбраны коллекторы с небольшой газовой шапкой или без нее, с газовым фактором $< 25 \%$.
- Потенциал прорыва газа: флюиды, закачиваемые в пласт, будь то газ или жидкость, как правило, гораздо более подвижны, чем нефть в пласте. Прорыв происходит, когда эти закачиваемые жидкости попадают в производственный поток. Продвижение в пласте с низким сопротивлением для нагнетаемых жидкостей между нагнетательными и добывающими скважинами может существенно снизить их способность вытеснять нефть, так как они обходят большую часть запасов. Подвижность нефти, определяющая момент прорыва, коррелирует с ее вязкостью. Поля с очень низкой вязкостью (< 10 сП) были исключены из выборки.

Контрольная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Вопрос: перечислите 2 основных источника выбросов углекислого газа CO₂ в мире.

Ответ: цементная промышленность и металлургическая промышленность.

Вопрос: перечислите 3 основных технологии для улавливания CO₂ в обжиговых печах.

Ответ: абсорбция, адсорбция, chemical looping combustion

Вопрос: верно ли, что с помощью закачки CO₂ в нефтеносные коллекторы можно повысить КИН.

Ответ: да, верно.

Вопрос: обозначьте текущие суммарные мировые объемы выбросов углекислого газа.

Ответ: 32 млрд т.

Вопрос: перечислите 3 мировых лидера по выбросом CO₂ в атмосферу

Ответ: Китай, США, Индия.

Вопрос: назовите основную техническую сложность при транспортировке CO₂ трубопроводным транспортом.

Ответ: коррозия

Вопрос: перечислите основные механизмы удержания CO₂ в недрах.

Ответ:

- Структурное удержание, обусловленное наличием геологической ловушки
- Гидродинамическое удержание за счет капиллярных сил в поровом пространстве породы-коллектора.
- Удержание путем растворения CO₂ в пластовых водах,
- Минеральное удержание за счет химического взаимодействия с вмещающими горными породами и флюидами с образованием твердого осадка или водных растворов
-

Вопрос: перечислите варианты геологического хранения CO₂.

Ответ:

- Истощенные нефтегазовые залежи
- Глубоко залегающие соленосные формации
- Не имеющие промышленного значения угольные пласты

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Вопрос: дать определение экономического потенциала проекта по утилизации и хранения газов.

Ответ: объем сокращений выбросов парниковых газов в результате конкретного варианта, который может быть обеспечен экономически эффективным образом с учетом доминирующих обстоятельств (цена сокращений выбросов CO₂ и стоимость других вариантов.

Вопрос: может ли CO₂ утилизироваться посредством включения в состав бетона.

Ответ: да. Включение CO₂ в состав бетона имеет наибольший потенциал для того, чтобы в ближайшем будущем стать крупным рынком для CO₂. На цемент, один из компонентов бетона, приходится 8% от общего количества парниковых газов.

Вопрос: охарактеризовать цели Киотского протокола.

Ответ: главная цель соглашения: стабилизировать уровень концентрации парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему планеты.

Вопрос: количество участников Киотского протокола.

Ответ: в настоящее время насчитывается более 190 участников Киотского протокола.

Вопрос: обозначьте текущие суммарные мировые объемы выбросов углекислого газа.

Ответ: 32 млрд т.

Вопрос: перечислите 3 мировых лидера по выбросом CO₂ в атмосферу.

Ответ: Китай, США, Индия.

Вопрос: охарактеризовать меры по повышению энергоэффективности.

Ответ: установка энергоэффективного оборудования на электростанциях, улучшение теплоизоляции зданий, сокращение утечек газа в газораспределительных сетях.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (46455) Экономика проектов утилизации и хранения газа

Направление подготовки (специальность): 05.04.01 Геология

Направленность: магистерская программа «Геологическое обеспечение и мониторинг технологий утилизации, хранения и ресурсосбережения углеродных газов»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений (Геологии);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 Способен оценивать технические характеристики и возможности организации подземных хранилищ газа:

-ПК-3.2 Разрабатывает технико-экономические условия, критерии создания и эксплуатации подземных хранилищ газа

Результат обучения

Знать:

ПК-3-3 Перечисляет основные виды затрат на реализацию проектов по хранению и улавливанию парниковых газов, а также дает их определения

Уметь:

ПК-3-3 Сопоставляет и делает выводы по существующим методам государственной поддержки, углеродным кредитам

Владеть:

ПК-3-3 Выполняет экономические расчеты проектов по хранению и утилизации парниковых газов

Краткая характеристика дисциплины

Общие затраты на улавливание, хранение и транспортировку парниковых газов; Влияние налогообложения и государственной поддержки на реализацию проектов по утилизации и хранению газов;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

3 з.е. (108час)

Вид промежуточной аттестации

экзамен;

Разработчик(и):

_____ доцент К.Н.Овчинников

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой Геологии _____ Ю.А. Котенёв