Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.03.2024 15:01:01
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПНГ
_____А. Г. Мозырев
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Природные и техногенные газовые гидраты

направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология реагентов

форма обучения: очная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 6FA44C50384686A8E7BD5E27735179BC
Владелец: Ефремова Вероника Васильевна
Действителен: с 14.06.2022 до 07.09.2023

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»
Протокол № __ от _____20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся компетенций по основным физико-химическим свойствам гидратов природных газов, методах предупреждения их образования в процессах промысловой подготовки газа, а также возможностях применения в газовой, нефтяной и нефтехимической промышленности.

Задачи дисциплины: формирование у обучающихся компетенций по прогнозированию и борьбе с газовыми гидратами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (факультативные дисциплины).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание типов структур, стехиометрический состав и основные физико-химические свойства газовых гидратов;

умение применять знания о газовых гидратах для их прогнозирования и борьбе с ними;

владение методами расчета равновесных условий гидратообразования газов.

Содержание дисциплины служит основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-4. Способен использовать передовые технологии по переработке газа и газового конденсата	ПКС-4.2 Повышает эффективность работы технологических установок на основе новых технологий производства	Знать: З1: природу и свойства газовых гидратов, закономерности и условия их образования, существования и распада.
		Уметь: У1: объяснять и рассчитывать условия существования газовых гидратов; выбирать и обсчитывать методы борьбы с газогидратными отложениями
		Владеть: В1: методами определения безгидратных режимов работы нефтегазового оборудования и борьбы с газогидратными отложениями методами определения безгидратных режимов работы нефтегазового оборудования и борьбы с газогидратными отложениями

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 1 зачетных единиц, 36 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	1/1	12	-	-	24	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения о газовых гидратах	2	-	-	-	-	ПКС-4.2	Вопросы к опросу (письменному или устному) (Приложение 2)
2	2	Строение газовых гидратов	2	-	-	-	-	ПКС-4.2	Вопросы к опросу (письменному или устному) (Приложение 2)
								ПКС-4.2	Письменная работа (Приложение 1)
3	3	Условий образования газовых гидратов	2	-	-	-	-	ПКС-4.2	Вопросы к опросу (письменному или устному) (Приложение 2)
								ПКС-4.2	Письменная работа (Приложение 1)
4	4	Ингибиторы газовых гидратов	2	-	-	4	4	ПКС-4.2	Вопросы к опросу (письменному или устному) (Приложение 2)
								ПКС-4.2	Письменная работа (Приложение 1)
5	5	Безингибиторные методы предупреждения гидратов	2	-	-	4	4	ПКС-4.2	Вопросы к опросу (письменному или устному) (Приложение 2)
6	6	Методы ликвидации гидратных отложений	2	-	-	4	4	ПКС-4.2	Вопросы к опросу (письменному или устному)

									(Приложение 2)
7	Зачет		-	-	-	12	12	ПКС-4.2	Вопросы к опросу (письменному или устному) (Приложение 2)
		Итого:	12	-	-	24	36	-	-

Заочная форма обучения (ЗФО)
Не реализуется.

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)
Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Общие сведения о газовых гидратах». Краткая история их открытия и исследования; техногенное гидратообразование и связанные с ним проблемы газовой промышленности; распространение и запасы ГГ на нашей планете; технологии с использованием явления гидратообразования.

Раздел 2. «Строение газовых гидратов». Кристаллическая структура ГГ, состав и необходимые условия для образования ГГ. Основные физико-химические свойства ГГ и их сопоставление со свойствами льда. Типы равновесий в системах природный газ-вода. Фазовые диаграммы гидратных систем.

Раздел 3. «Условий образования газовых гидратов». Термодинамические модели газовых гидратов. Эмпирические методы определения термодинамических условий образования ГГ. Методика инженерного расчета равновесных условий гидратообразования газов.

Раздел 4. «Ингибиторы газовых гидратов». Термодинамические ингибиторы. Кинетические ингибиторы и механизм их действия. Ингибиторы гидратоотложения и антиагломеранты.

Раздел 5. «Безингибиторные методы предупреждения гидратов». Поддержание безгидратных термобарических режимов систем добычи. Использование методов, направленных на предупреждение отложения гидратов.

Раздел 6. «Методы ликвидации гидратных отложений». Механизм образования гидратов в трубопроводах. Методы идентификации гидратных отложений в трубопроводах. Методы разложения гидратных пробок.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекционных занятий
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Общие сведения о газовых гидратах
2	2	2	-	-	Строение газовых гидратов
3	3	2	-	-	Условий образования газовых гидратов
4	4	2	-	-	Ингибиторы газовых гидратов
5	5	2	-	-	Безингибиторные методы предупреждения гидратов
6	6	2	-	-	Методы ликвидации гидратных отложений
Итого:		12	-	-	-

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	4	4			Ингибиторы газовых гидратов	подготовка к лекциям
2	5	4			Безингибиторные методы предупреждения гидратов	подготовка к лекциям
3	6	4			Методы ликвидации гидратных отложений	подготовка к лекциям
4	1-6	12	-	-	Подготовка зачету	опрос, самостоятельная письменная работа
Итого:		24	-		-	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

. - Информационно-коммуникационные технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-презентационный метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний.

- Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются следующие виды проблемного обучения: освещение основных проблем изучаемой дисциплины на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых работ.

- Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях, при подготовке индивидуальных заданий.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	опрос (устный или письменный)	20
2	самостоятельная письменная работа	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
1	самостоятельная письменная работа	30
2	опрос (устный или письменный)	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	**100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Полнотекстовая база данных ТИУ (Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ) (http://webirbis.tsogu.ru/);
- ЭБС издательства «Лань» (http://e.lanbook.com);
- ЭБС «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus,
2. Microsoft Windows,
3. Электронная информационно-образовательная среда EDUCON.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Природные и техногенные	Лекционные занятия:	

	газовые гидраты	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно наличие: документ – камера, акустическая система (колонки)).	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, аудитория определяется в соответствии с расписанием

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Не предусмотрены.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Природные и техногенные газовые гидраты . Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Природные и техногенные газовые гидраты» для обучающихся по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология всех форм обучения.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Природные и техногенные газовые гидраты
Код, направление подготовки/специальность 18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль)/специализация Химическая технология реагентов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4	ПКС-4.2 Повышает эффективность работы технологических установок на основе новых технологий производства	Знать: З1: природу и свойства газовых гидратов, закономерности и условия их образования, существования и распада.	Обучающийся не имеет представления о природу и свойства газовых гидратов, закономерности и условия их образования, существования и распада.	Обучающийся знает о природу и свойства газовых гидратов, но не знает о закономерности и условия их образования, существования и распада.	Обучающийся имеет частичное представления о природу и свойства газовых гидратов, закономерности и условия их образования, существования и распада.	Обучающийся имеет полное представление о природу и свойства газовых гидратов, закономерности и условия их образования, существования и распада.
		Уметь: У1: объяснять и рассчитывать условия существования газовых гидратов; выбирать и обсчитывать методы борьбы с газогидратными отложениями	Обучающийся не имеет представления о методах рассчитывать условия существования газовых гидратов; не способен выбирать и обсчитывать методы борьбы с газогидратными отложениями	Обучающийся имеет представления о методах рассчитывать условия существования газовых гидратов; не способен выбирать и обсчитывать методы борьбы с газогидратными отложениями	Обучающийся имеет представления о методах рассчитывать условия существования газовых гидратов; способен выбирать и обсчитывать методы борьбы с газогидратными отложениями	Обучающийся способен объяснять и рассчитывать условия существования газовых гидратов; без ошибок выбирать и обсчитывать методы борьбы с газогидратными отложениями

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1: методами определения безгидратных режимов работы нефтегазового оборудования и борьбы с газогидратными отложениями методами определения безгидратных режимов работы нефтегазового оборудования и борьбы с газогидратными отложениями	Обучающийся не овладел методами определения безгидратных режимов работы нефтегазового оборудования и борьбы с газогидратными отложениями	Обучающийся частично овладел методами определения безгидратных режимов работы нефтегазового оборудования и борьбы с газогидратными отложениями	Обучающийся овладел методами определения безгидратных режимов работы нефтегазового оборудования и борьбы с газогидратными отложениями	Обучающийся полностью овладел методами компьютерного моделирования и оптимизации химико-технологических процессов и способен решать сложные задачи

Приложение 2

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Природные и техногенные газовые гидраты

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология реагентов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебное пособие / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 384 с. - **URL:** https://e.lanbook.com/book/211571 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР*	20	100	+

ЭР* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ

Лист согласования

Внутренний документ " Природные и техногенные газовые гидраты _2023_18.04.01_ХТР"
Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна
Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
31 2F 8D AF 2B 59 72 07	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано		
5D 0E E9 7D AD 2F E4 5D	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
43 AF E5 D4 43 9E 8B 49	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано		