

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ключевский Сергей
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: Системный инжиниринг в процессах переработки углеводородов

направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология реагентов

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»
Протокол № __ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение обучающимися знаний, умений и навыков в области системного мышления и подхода применительно к технологии производств переработки углеводородного сырья и к аппаратам для их осуществления.

Задачи дисциплины:

- изучение методов разработки и анализа технологических схем и аппаратов с позиций системного подхода и методов системной инженерии и с учетом особенностей осуществления отраслевых процессов;
- обучение квалифицированно подходить к выбору оборудования для реализации процессов переработки углеводородного сырья с позиций системного подхода и системной инженерии;
- обучение эффективно использовать полученные знания для решения конкретных практических задач в области проектирования производств и установок.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание принципов системного подхода и инжиниринга при проектировании технологических объектов отрасли;
- умение с позиций системного анализа и инженерии составлять и анализировать технологические схемы;
- владение навыками выбора основного оборудования для типовых отраслевых технологических объектов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин Технология подготовки и переработки газового конденсата и Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья.

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-2. Способен к систематизации и моделированию технологических процессов	ПКС-2.2 Проводит системный анализ объектов переработки углеводородного сырья	Знать: З1 структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых химико-технологических систем (ХТС); методы системной инженерии, системного анализа и синтеза ХТС объектов переработки углеводородов
		Уметь: У1 использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем и оборудования объектов переработки углеводородов
		Владеть: В1 методами системного анализа и инжиниринга применительно к отраслевым технологическим объектам; навыками анализа и разработки технологических схем типовых производств, в т.ч. для совершенствования процессов и оптимизации выбора аппаратов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 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	2/4	24	24	-	69	27	экзамен

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	Основы, системного анализа и инжиниринга; структура и свойства систем	6	-	-	16	22	ПКС-2.3	Вопросы к устному опросу (Приложение 1)
2	2	Принципы создания технологических объектов переработки углеводородного сырья. Структура и свойства химико-технологических систем (ХТС)	6	4	-	16	26	ПКС-2.3	Вопросы к устному опросу (Приложение 1)
3	3	Системный подход к разработке технологических объектов на примере установок по подготовке и переработке газового конденсата	6	10	-	18	34	ПКС-2.3	Вопросы к устному опросу (Приложение 1)
								ПКС-2.3	Письменная работа (Приложение 2)
4	4	Анализ и синтез ХТС и их структурных единиц для объектов переработки углеводородного сырья на примере установок по подготовке и переработке газового конденсата	6	10	-	19	35	ПКС-2.3	Вопросы к устному опросу (Приложение 1)
								ПКС-2.3	Письменная работа (Приложение 2)
5	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-2.3	Вопросы к экзамену (Приложение 3)
Итого:			24	24	-	96	144	-	-

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. «*Основы, системного анализа и инжиниринга; структура и свойства систем*».

Предмет и задачи курса. Понятие системы. Классификация систем. Признаки, структура, свойства и характеристики систем. Характеристические свойства систем.

Раздел 2. «*Принципы создания технологических объектов переработки углеводородного сырья. Структура и свойства химико-технологических систем (ХТС)*». Технологическое оформление производств подготовки и переработки газа и газового конденсата (ПиПГиГК). Особенности технологии ПиПГиГК на примере предприятий по подготовке и переработке газового конденсата (Сургутский ЗСК, ЗПКТ, Новый Уренгой). Структура производства отрасли; производство как сложная система. Общие принципы создания технологических объектов с позиций системного подхода. Понятие и особенности химико-технологических систем (ХТС), структура ХТС. Классификация ХТС. Характеристика структурных единиц: подсистем, элементов; способы взаимосвязи элементов. Объекты переработки углеводородного сырья – как ХТС.

Раздел 3. «*Системный подход к разработке технологических объектов*». Производства отрасли с позиций системного подхода. Графическое представление технологии (функциональные, структурные, операторные схемы, технологические операторы). Виды технологических связей. Модели ХТС технологических установок и комплексов производств. Виды и характеристики моделей. Варианты соединения элементов систем и передаточные функции. Системное представление производства. Системный подход к разработке технологии с учетом особенностей переработки газа и газового конденсата. Анализ структуры материальных и энергетических потоков установок. Методы составления систем материальных и энергетических балансов ХТС

Раздел 4. «*Анализ и синтез ХТС и их структурных единиц для объектов переработки углеводородного сырья*». Анализ и синтез ХТС: цели, задачи, этапы. Виды подсистем ХТС: реакторные и подсистемы разделения, их технологическое и аппаратурное оформление. Анализ и синтез технологических схем на базе реакторных подсистем и подсистем разделения. Методы и подход к синтезу подсистем разделения и реакторных подсистем. Технологическое и аппаратурное оформление реакторных подсистем. Технологическое и аппаратурное оформление подсистем разделения. Совмещенные процессы и их использование в отраслевых производственных объектах. Анализ и синтез технологических схем типовых объектов переработки углеводородного сырья (на примере отраслевых предприятий).

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	-	-	Предмет и задачи курса. Понятие системы, системного инжиниринга. Классификация систем. Признаки, структура, свойства и характеристики систем. Характеристические свойства систем
2	2	3	-	-	Технологическое оформление и особенности производств ПиПГиГК. Структура производства отрасли; производство как сложная система.
3		3	-	-	Общие принципы создания технологических объектов с позиций системного подхода и методов системной инженерии. Понятие ХТС, их особенности, структура,

					классификация. Характеристика структурных единиц; способы взаимосвязи элементов.
4	3	3	-	-	Производства отрасли с позиций системного подхода. Графическое представление технологии: технологические операторы, виды схем объектов, виды технологических связей
5		3	-	-	Модели ХТС: виды, характеристики, варианты соединения элементов систем и передаточные функции. Системное представление производства. Системный подход к разработке технологии. Анализ структуры материальных и энергетических потоков установок. Методы составления систем материальных и энергетических балансов ХТС.
6	4	3	-	-	Анализ и синтез ХТС: цели, задачи, этапы. Виды подсистем ХТС: реакторные и подсистемы разделения, их технологическое и аппаратурное оформление. Методы системной инженерии при анализе и разработке отраслевых ХТС
7		3	-	-	Особенности анализа и синтеза реакторных подсистем и подсистем разделения различных типов для отраслевых объектов (на примере установок по переработке газового конденсата).
Итого:		24	-	-	-

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	4	-	-	Анализ структуры ХТС на примере типовых технологических объектов
2	3	4	-	-	Технологические операторы; структурные единицы ХТС разной степени сложности; варианты соединения элементов
3		6	-	-	Графическое представление технологии: разработка функциональных, структурных, операторных графических схем: анализ структуры материальных потоков
4	4	4	-	-	Разбор технологического и аппаратурного оформления реакторных подсистем и подсистем разделения различных типов на примере типовых объектов
5		6	-	-	Примеры реализации анализа и синтеза технологических схем на базе подсистем разделения и реакторных подсистем типовых объектов переработки углеводородного сырья
Итого:		24	-	-	

Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	16	-	-	Основы, системного анализа и	Подготовка к занятиям,

					системной инженерии; структура и свойства систем	опросу, тесту
2	2	8	-	-	Принципы создания технологических объектов. Технологическое оформление и особенности производств ПиППиГК.	Подготовка к занятиям, тесту
3		8	-	-	Анализ структуры ХТС на примере типовых технологических объектов подготовки и переработки газа и газового конденсата	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашней работы
4	3	9	-	-	Технологические операторы; структурные единицы ХТС разной степени сложности; варианты соединения элементов	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашней работы
5		9	-	-	Методы системной инженерии и системный подход к разработке технологии. Анализ структуры потоков установок. Методы составления систем материальных и энергетических балансов ХТС.	
6	4	9	-	-	Анализ и синтез ХТС на базе реакторных подсистем.	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашней работы
7		10	-	-	Анализ и синтез ХТС на базе подсистем разделения.	
	Экзамен	27	-	-	-	Подготовка к экзамену
	Итого:	96	-	-	-	-

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

- мультимедийные лекции с применением иллюстративно-демонстрационных материалов;
- семинара-дискуссии с решением типовых задач и обсуждением полученных результатов.

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	Результаты опроса по разделу 1	15
2	Текущая работа на занятиях, опрос по разделу 2	15
3	Выполнение самостоятельной практической работы	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
1	Результаты опроса по разделу 3,4	30
2	Выполнение самостоятельной практической работы	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	Системный инжиниринг в	Лекционные занятия:	

	процессах переработки углеводородного сырья	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: акустическая система (колонки), документ - камера, телевизор, микрофоны).	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, аудитория определяется в соответствии с расписанием
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно наличие: акустическая система (колонки), документ - камера, телевизор, микрофоны).	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 занятиям.

Таранова, Любовь Викторовна. Системный анализ процессов химической технологии и нефтегазопереработки : учебное пособие / Л. В. Таранова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 96 с. - Текст : непосредственный.

Таранова Л.В. Химико-технологические системы и подсистемы/. Л.В. Таранова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2019. – 30с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Таранова, Любовь Викторовна. Системный анализ процессов химической технологии и нефтегазопереработки : учебное пособие / Л. В. Таранова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 96 с. - Текст : непосредственный.

Таранова Л.В. Химико-технологические системы и подсистемы/. Л.В. Таранова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2019. – 30с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Системный инжиниринг в процессах переработки углеводов

Код, направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль): 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-2	ПКС-2.2 Проводит системный анализ объектов переработки углеводородного сырья	Знать: Знать: Знать: 31 структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых химико-технологических систем (ХТС); методы системной инженерии, системного анализа и синтеза ХТС объектов переработки углеводов	Не знает структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых ХТС; методы анализа и синтеза ХТС объектов ПиППиГК	Частично знает структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых ХТС; методы анализа и синтеза ХТС объектов ПиППиГК	В основном знает структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых ХТС; методы анализа и синтеза ХТС объектов ПиППиГК	Владеет знаниями структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых ХТС; методы анализа и синтеза ХТС объектов ПиППиГК
		Уметь: У1 использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем и оборудования объектов переработки углеводов	Не умеет использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем объектов ПиППиГК	Умеет частично использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем объектов	Умеет в основном использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем объектов	Демонстрирует умение использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 методами системного анализа и инжиниринга применительно к отраслевым технологическим объектам; навыками анализа и разработки технологических схем типовых производств, в т.ч. для совершенствования процессов и оптимизации выбора аппаратов	Не владеет: методами системного анализа применительно к отраслевым технологическим объектам; навыками анализа и разработки технологических схем типовых производств, в т.ч. для совершенствования процессов и оптимизации выбора аппаратов с	Частично владеет: методами системного анализа и инжиниринга применительно к отраслевым технологическим объектам; навыками анализа и разработки технологических схем типовых производств, в т.ч. для совершенствования процессов и оптимизации выбора аппаратов	На хорошем уровне владеет: методами системного анализа и инжиниринга применительно к отраслевым технологическим объектам; навыками анализа и разработки технологических схем типовых производств, в т.ч. для совершенствования процессов и оптимизации выбора аппаратов	В совершенстве владеет: методами системного анализа и инжиниринга применительно к отраслевым технологическим объектам; навыками анализа и разработки технологических схем типовых производств, в т.ч. для совершенствования процессов и оптимизации выбора аппаратов

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Системный инжиниринг в процессах переработки углеводов

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	Системный анализ [Электронный учебник] : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, С. В. Бабуров, В. Н. Переломов, А. В. Самойлов, А. Ю. Шатраков. - Юрайт, 2021. - 270 с https://urait.ru/bcode/470643	ЭР*	20	100	+
2	Таранова, Любовь Викторовна. Системный анализ процессов химической технологии и нефтегазопереработки : [: Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Таранова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 96 с. : рис. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	20	100	+
3	Таранова, Л.В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа [Текст]: учебное / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев; ТюмГНГУ. - Тюмень: ТюмГНГУ. - 2014 - 236 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.	25+ЭР*	20	100	+
4	Поникаров, Иван Ильич. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - 604 с. : ил. - URL: https://e.lanbook.com/book/130190 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР*	20	100	+

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ " Системный инжиниринг в процессах переработки углеводов
_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		