

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 09.07.2024 17:20:28  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
  
А. Г. Мозырев  
« 30 » 07 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Системный подход к проектированию объектов нефтегазопереработки  
направление подготовки: 18.03.02 Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств  
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.02 Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль Машины и аппараты химических производств к результатам освоения дисциплины «Системный подход к проектированию объектов нефтегазопереработки».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»

Протокол № 2 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  А.Г. Мозырев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  А.Г. Мозырев

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Л.В. Таранова, доцент кафедры ПНГ, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

  
(подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** получение обучающимися знаний, умений и навыков в области системного подхода применительно к технологии производств отрасли и к аппаратам для их осуществления.

**Задачи дисциплины:**

- изучение методов разработки и анализа технологических схем и аппаратов с позиций системного подхода и с учетом особенностей осуществления процессов;
- обучение квалифицированно подходить к выбору оборудования для реализации процессов химической технологии с позиций системного подхода и энерго- и ресурсосбережения;
- 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 при проектировании технологических объектов отрасли;

умения с позиций системного анализа составлять и анализировать технологические схемы;

владение навыками выбора основного оборудования для типовых отраслевых технологических объектов.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Оборудование нефтеперерабатывающих производств», «Оборудование газоперерабатывающих производств», на этапах преддипломной практики и ВКР.

## 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-7. Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций системного подхода и энерго- ресурсосбережения	ПКС-7.1 Использует принципы системного подхода и энерго-ресурсосбережения при разработке технологических объектов отрасли	Знать: З1 структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых ХТС; методы анализа и синтеза ХТС объектов нефтегазопереработки
		Уметь: У1 использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем объектов нефтегазопереработки с реализацией принципов энерго-и ресурсосбережения
		Владеть: В1 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 позиций ЭРС

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	16	32	-	60	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	Основы, системного анализа; структура и свойства систем	4	-	-	16	20	ПКС-7.1	Опрос, тест презентация доклада
2	2	Принципы создания технологических объектов отрасли. Структура и свойства химико-технологических систем (ХТС)	4	4	-	16	24		Опрос, тест презентация доклада
3	3	Системный подход к разработке технологических объектов	4	14	-	10	28		Опрос, Письменная работа
4	4	Анализ и синтез ХТС и их структурных единиц	4	14	-	8	26		Опрос. Письменная работа
5	Зачет		-	-	-	10	10		Вопросы к зачету
Итого:			16	32	-	60	108	-	-

##### 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; 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 отрасли. Структура и свойства химико-технологических систем (ХТС)*». Технологическое оформление производств

нефтегазопереработки, основного органического и нефтехимического синтеза (НГП и НХС). Особенности технологии НГП и НХС. 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.

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. 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». 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 химической технологии, в частности в технологии НГП и НХС. Анализ и синтез технологических схем разделения типовых объектов нефтегазопереработки.

#### 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	4	-	-	Предмет и задачи курса. Понятие системы. Классификация систем. Признаки, структура, свойства и характеристики систем. Характеристические свойства систем
2	2	2	-	-	Технологическое оформление и особенности производств нефтегазопереработки и НХС. Структура производства отрасли; производство как сложная система.
3		2	-	-	Общие принципы создания технологических объектов с позиций системного подхода. Понятие ХТС, их особенности, структура, классификация. Характеристика структурных единиц; способы взаимосвязи элементов.
4	3	2	-	-	Производства отрасли с позиций системного подхода. Графическое представление технологии: технологические операторы, виды схем объектов, виды технологических связей
5		2	-	-	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	2	-	-	Анализ и синтез ХТС: цели, задачи, этапы. Виды подсистем ХТС: реакторные и подсистемы разделения, их технологическое и аппаратурное оформление

7		2	-	-	Особенности анализа и синтеза реакторных подсистем и подсистем разделения различных типов для объектов НПП и НХС.
Итого:		16	-	-	-

### 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	6	-	-	Технологические операторы; структурные единицы ХТС разной степени сложности; варианты соединения элементов
3		8	-	-	Графическое представление технологии: разработка функциональных, структурных, операторных графических схем: анализ структуры материальных потоков
4	4	6	-	-	Разбор технологического и аппаратного оформления реакторных подсистем и подсистем разделения различных типов на примере типовых объектов НПП и НХС
5		8	-	-	Примеры реализации анализа и синтеза технологических схем на базе подсистем разделения и реакторных подсистем типовых объектов нефтегазопереработки
Итого:		32	-	-	

### 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	ОФО		
1	1	16	-	-	Основы, системного анализа; структура и свойства систем	Подготовка к занятиям, опросу, тесту, докладу
2	2	8	-	-	Принципы создания технологических объектов. Технологическое оформление и особенности производств НПП и НХС.	Подготовка к занятиям, тесту, докладу,
3		8	-	-	Анализ структуры ХТС на примере типовых технологических объектов	
4	3	5	-	-	Технологические операторы; структурные единицы ХТС разной степени сложности; варианты соединения элементов	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашней работы
5		5	-	-	Системный подход к разработке технологии. Анализ структуры потоков установок. Методы составления систем материальных и	

					энергетических балансов ХТС.	
6	4	4	-	-	Анализ и синтез ХТС на базе реакторных подсистем.	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашней работы
7		8	-	-	Анализ и синтез ХТС на базе подсистем разделения	
	Зачет	10	-	-	-	Подготовка к зачету
	Итого:	60	-	-	-	-

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
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Результаты опроса по разделу 1	15
2	Текущая работа на занятиях	15
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
1	Текущая работа на занятиях	10
2	Выполнение самостоятельной практической работы	20
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>30</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
1	Результаты опроса по разделу 3	20
2	Выполнение самостоятельной практической работы	20
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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](http://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. Zoom

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
2	-	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная, компьютер в комплекте.
4	-	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Столы, стулья, шкафы, стеллаж

## 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.

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.



**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Системный подход к проектированию объектов нефтегазопереработки

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
			1-2	3	4	5	
ПКС-7. Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций системного подхода и энерго-ресурсосбережении	ПКС-7.1 Использует принципы системного подхода и энерго-ресурсосбережения при разработке технологических объектов отрасли	Знать: 31 структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых ХТС; методы анализа и синтеза ХТС объектов нефтегазопереработки (НПП)	Не знает структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых ХТС; методы анализа и синтеза ХТС объектов НПП	Частично знает структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых ХТС; методы анализа и синтеза ХТС объектов НПП	В основном знает структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых ХТС; методы анализа и синтеза ХТС объектов НПП	Владеет знаниями структуру, взаимосвязь структурных единиц и особенности отраслевых ХТС; методы анализа и синтеза ХТС объектов НПП	
		Уметь: У1 использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем объектов НПП с реализацией принципов энерго-и ресурсосбережения (ЭРС)	Не умеет использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем объектов НПП с реализацией принципов ЭРС	Умеет частично использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем объектов с реализацией принципов ЭРС	Умеет в основном использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем объектов с реализацией принципов ЭРС	Демонстрирует умение использовать полученные знания при анализе и разработке технологических схем объектов с реализацией принципов ЭРС	

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

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Системный подход к проектированию объектов нефтегазопереработки

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

№ 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	Таранова, Любовь Викторовна. Системный анализ процессов химической технологии и нефтегазопереработки : учебное пособие / Л. В. Таранова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 96 с. : рис. - Электронная библиотека ТИУ. -	25+ЭР*	30	100	+
2	Основы проектирования химических производств и оборудования [Электронный учебник] : учебник / В. И. Косинцев [и др.]. - ТПУ (Томский Политехнический Университет), 2013. - 397 с. <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45151">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45151</a>	ЭР*	30	100	+

Заведующий кафедрой ПНГ \_\_\_\_\_ А.Г. Мозырев

« 30 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

М.П.

Сотставлено БИК \_\_\_\_\_ М.И. Сидниаев

