

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 24.07.2024 15:40:17  
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: Теория химических процессов

направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология топлива и  
газа

форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины рассмотрена  
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»  
Протокол № 11 от 12.03.2024 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение современного состояния и перспективных направлений теории химических процессов переработки нефти и газа, которые позволяют углубить знания магистрантов в данной области.

Задачи дисциплины:

- сформировать способность понимать физико-химическую сущность процессов превращения топлив и газов при их подготовке и переработке; использовать основные теоретические закономерности в производственно-технологической деятельности;
- приобрести навыки выполнения расчетов основных физико-химических параметров процессов подготовки и переработки топлив и газов, материальных и тепловых балансов данных процессов;
- углубить и сформировать знания обучающихся в области термодинамических расчетов и катализа;
- сформировать творческий подход и развить навыки в использовании приобретенных знаний, основных закономерностей протекания ХТП для обработки и анализа имеющихся данных;
- развить навыки умения прогнозировать свойства, область применения того или иного продукта переработки топлив и газа.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основных классов и теории химического строения органических соединений;
- различных свойств органических веществ, их зависимостей от химического состава, строения, внешних условий и направлений протекающих в веществах процессов;
- основных естественнонаучных законов;
- компонентного состава нефти и другого углеводородного сырья;
- о методах разделения многокомпонентных нефтяных систем;
- основ математического анализа.

умение:

- применять знания об основных классах и теориях химического строения органических соединений для анализа ХТП;
- применять знания различных свойств органических веществ, их зависимостей от химического состава, строения, внешних условий и направлений протекающих в веществах процессов в соответствующих расчетах;
- использовать основные естественнонаучные законы в соответствующих проектах;
- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;
- применять методы разделения многокомпонентных нефтяных систем;
- применять основы математического анализа в соответствующих расчетах.

владение :

- навыками использования знаний об основных классах и теориях химического строения органических соединений для прогнозирования механизма ХТП;
- способностью обосновывать различные свойства органических веществ, их зависимости от химического состава, строения, внешних условий и направлений протекающих в веществах процессов;
- навыками применения основных естественнонаучных законов в соответствующих расчетах;

- навыками выполнения основных расчетов по определению физико-химических свойств нефти;
- способностью обосновывать применение соответствующего метода разделения нефти и газа;
- методами и навыками математического расчета процессов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

и служит основой для освоения дисциплин:

Перспективные процессы переработки природного и попутного газа

Теоретические и экспериментальные методы исследования в химической технологии

### 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-1 Способен к разработке предложений по обеспечению контроля качества и выпуска товарной продукции	ПКС-1.1 Определяет потребность углеводородного сырья для обеспечения выхода товарной продукции	Знать: 31 Физико-химические свойства сырья, материалов, реагентов в
		Знать: 32 Характеристики материального баланса.
		Знать: 33 Классификацию основных реакций химических процессов переработки нефти и газа.
		Знать: 34 Термодинамические и кинетические закономерности протекания химических процессов.
		Знать: 35 Факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс.
		Знать: 36 Виды реакционных аппаратов. Целесообразность применения того или иного аппарата в производственном процессе.
		Уметь: У1 Применять знания физико-химических основ ХТП для практических задач.
		Уметь: У2 Производить расчет материального баланса с учетом характеристик материального баланса.

		Уметь: У3 Определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса.
		Уметь: У4 Оценивать возможность самопроизвольного протекания процесса,
		Уметь: У5 Выбирать тип химического реактора для определенного технологического процесса.
		Уметь: У6 Пользоваться учебной, научной, справочной литературой, сетью Интернет.
		Владеть: В1 Навыками работы со справочной литературой.
		Владеть: В2 Методиками расчета материального баланса.
		Владеть: В3 Навыками работы со справочной литературой.
		Владеть: В4 Методиками энергетических расчетов.
Владеть: В5 Методиками расчетов элементов химических реакторов.		

#### 4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144

часов

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	22	34		52	36	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. Раздел. Предмет и задачи дисциплины. Классификация химических реакций.							

1.1 Предмет и задачи дисциплины. Классификация химических реакций по следующим признакам: фазовое состояние реагентов, природа воздействия физического агента на реакцию систему, стехиометрия химических реакций, направления протекания реакций, тип механизма химических реакций и по числу частиц в элементарной реакции.	2	3		6	11	33	Тест № 1
Итого по разделу	2	3		6	11		
2. Раздел. Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа. Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа.							
2.1 Теоретические основы стехиометрии. Простые химические превращения. Основные соотношения материального баланса простых и сложных реакций. Материальный баланс простого химического превращения. Сложные превращения. Обратимые реакции, параллельные и последовательные превращения. Стехиометрически независимые реакции. Ключевые продукты. Рекомендации для выбора независимых реакций. Основные количественные характеристики химических процессов: степень конверсии, селективность, химический выход продуктов.	4	6		8	18	31, 32, У1, У2, В1, В2	Тест № 1; Письменное домашнее задание
Итого по разделу	4	6		8	18		
3. Раздел. Термодинамический анализ химических процессов переработки нефти и газа.							
3.1 Теоретические основы энергетических расчетов. Стандартное состояние. Стандартные термодинамические функции. Термодинамическая вероятность протекания химического процесса. Расчет температуры инверсии. Методы расчета стандартной энергии Гиббса. Расчет зависимости $\Delta G$ от температуры по уравнению Шварцмана-Темкина. Методы расчета энтальпии химической реакции. Метод структурных групп. Влияние параметров процесса на величину $\Delta H$ . Константа равновесия. Расчеты константы равновесия.	4	6		8	18	34, У4, У6, В1, В3	Тест № 2; Письменное домашнее задание

Теоретические основы адиабатических, эндотермических и экзотермических процессов.							
Итого по разделу	4	6		8	18		
4. Раздел. Кинетический анализ химических процессов переработки нефти и газа.							
4.1 Скорость превращения веществ. Скорость химической реакции. Константа скорости и энергия активации химической реакции. Влияние среды на скорость химической реакции. Растворители, применяемые в химической технологии. Классификация растворителей. Интегральный метод обработки кинетических данных.	2	3		6	11	34, У6, В1	Тест № 2
Итого по разделу	2	3		6	11		
5. Раздел. Реакторы в химической технологии переработки нефти и газа.							
5.1 Кинетика реакций в идеальном периодическом реакторе. Кинетика реакций в реакторе идеального смешения. Кинетика реакций в реакторе идеального вытеснения. Сравнение эффективности РИВ и РИС. Связь кинетики химического процесса с удельной производительностью реактора.	2	3		8	13	36, У5, У6, В3, В4	Тест № 3
Итого по разделу	2	3		8	13		
6. Раздел. Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов.							
6.1 Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов. Показатели эффективности ХТ процессов. Технологические и экономические критерии эффективности. Характеристика методов оптимизации ХТП.	2	3		8	13	32, 35, У3, У6, В1	Тест № 3
Итого по разделу	2	3		8	13		
7. Раздел. Теоретические основы важнейших химических процессов нефтеперерабатывающих заводов.							
7.1 Теоретические основы процессов пиролиза, каталитического крекинга, алкилирования, каталитического риформинга, гидроочистки: химизм, механизм, катализаторы, основные факторы, влияющие на процесс, термодинамика, кинетика, химические реактора.	6	10		8	60	32, 33, 34, 36, У1, У2, У3, У4, У5, У6, В2, В3, В4, В5, 31, 35, В1	Тест № 3

Итого по разделу	6	10		8	60		
Экзамен				36			Вопросы к экзамену
Итого по дисциплине	22	34		88	144		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 1. Раздел. Предмет и задачи дисциплины. Классификация химических реакций.

1.1 Предмет и задачи дисциплины. Классификация химических реакций по следующим признакам: фазовое состояние реагентов, природа воздействия физического агента на реакционную систему, стехиометрия химических реакций, направления протекания реакций, тип механизма химических реакций и по числу частиц в элементарной реакции.

2. Раздел. Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа. Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа.

#### 2.1 Теоретические основы стехиометрии. Простые химические превращения.

Основные соотношения материального баланса простых и сложных реакций. Материальный баланс простого химического превращения. Сложные превращения. Обратимые реакции, параллельные и последовательные превращения. Стехиометрически независимые реакции. Ключевые продукты. Рекомендации для выбора независимых реакций. Основные количественные характеристики химических процессов: степень конверсии, селективность, химический выход продуктов.

3. Раздел. Термодинамический анализ химических процессов переработки нефти и газа.

3.1 Теоретические основы энергетических расчетов. Стандартное состояние. Стандартные термодинамические функции. Термодинамическая вероятность протекания химического процесса. Расчет температуры инверсии. Методы расчета стандартной энергии Гиббса. Расчет зависимости  $\Delta G$  от температуры по уравнению Шварцмана-Темкина. Методы расчета энтальпии химической реакции. Метод структурных групп. Влияние параметров процесса на величину  $\Delta H$ . Константа равновесия. Расчеты константы равновесия. Теоретические основы адиабатических, эндотермических и экзотермических процессов.

#### 4. Раздел. Кинетический анализ химических процессов переработки нефти и газа.

4.1 Скорость превращения веществ. Скорость химической реакции. Константа скорости и энергия активации химической реакции. Влияние среды на скорость химической реакции. Растворители, применяемые в химической технологии. Классификация растворителей. Интегральный метод обработки кинетических данных.

#### 5. Раздел. Реакторы в химической технологии переработки нефти и газа.

5.1 Кинетика реакций в идеальном периодическом реакторе. Кинетика реакций в реакторе идеального смешения. Кинетика реакций в реакторе идеального вытеснения. Сравнение эффективности РИВ и РИС. Связь кинетики химического процесса с удельной производительностью реактора.

#### 6. Раздел. Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов.

6.1 Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов. Показатели эффективности ХТ процессов. Технологические и экономические критерии эффективности. Характеристика методов оптимизации ХТП.

7. Раздел. Теоретические основы важнейших химических процессов нефтеперерабатывающих заводов.

7.1 Теоретические основы процессов пиролиза, каталитического крекинга, алкилирования, каталитического риформинга, гидроочистки: химизм, механизм, катализаторы, основные факторы, влияющие на процесс, термодинамика, кинетика, химические реактора.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Раздел. Предмет и задачи дисциплины. Классификация химических реакций.	2	Предмет и задачи дисциплины. Классификация химических реакций.
2. Раздел. Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа. Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа.	4	Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа.
3. Раздел. Термодинамический анализ химических процессов переработки нефти и газа.	4	Термодинамический анализ химических процессов переработки нефти и газа.
4. Раздел. Кинетический анализ химических процессов переработки нефти и газа.	2	Кинетический анализ химических процессов переработки нефти и газа.
5. Раздел. Реакторы в химической технологии переработки нефти и газа.	2	Реакторы в химической технологии переработки нефти и газа.
6. Раздел. Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов.	2	Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов.
7. Раздел. Теоретические основы важнейших химических процессов нефтеперерабатывающих заводов.	6	Теоретические основы важнейших химических процессов нефтеперерабатывающих заводов.
Итого	22	

##### Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
1. Раздел. Предмет и задачи дисциплины. Классификация химических реакций.	3	Классификация химических реакций.
2. Раздел. Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа. Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа.	6	Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа.
3. Раздел. Термодинамический анализ химических процессов переработки нефти и газа.	6	Термодинамический анализ химических процессов переработки нефти и газа.
4. Раздел. Кинетический анализ химических процессов переработки нефти и газа.	3	Кинетический анализ химических процессов переработки нефти и газа.
5. Раздел. Реакторы в химической технологии переработки нефти и газа.	3	Реакторы в химической технологии переработки нефти и газа.
6. Раздел. Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов.	3	Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов.
7. Раздел. Теоретические основы важнейших химических процессов нефтеперерабатывающих заводов.	10	Теоретические основы важнейших химических процессов нефтеперерабатывающих заводов.
Итого	34	

### Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. Раздел. Предмет и задачи дисциплины. Классификация химических реакций.	6	Классификация химических реакций.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
2. Раздел. Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа. Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа.	8	Теоретические основы стехиометрии и материальные расчеты в химической технологии переработки нефти и газа.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям, выполнение письменных домашних заданий
3. Раздел. Термодинамический анализ химических процессов переработки нефти и газа.	8	Термодинамический анализ химических процессов переработки нефти и газа.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям, выполнение письменных домашних заданий
4. Раздел. Кинетический анализ химических процессов переработки нефти и газа.	6	Кинетический анализ химических процессов переработки нефти и газа.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
5. Раздел. Реакторы в химической технологии переработки нефти и газа.	8	Реакторы в химической технологии переработки нефти и газа.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
6. Раздел. Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов.	8	Основные понятия оптимизации химико-технологических процессов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
7. Раздел. Теоретические основы важнейших химических процессов нефтеперерабатывающих заводов.	8	Теоретические основы важнейших химических процессов нефтеперерабатывающих заводов.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
Итого	52		

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

– визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия)

### **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 представлена ниже.

Номер семестра 1

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение письменного домашнего задания по теме 2	10
2	Тест по темам лекционных занятий 1-2	15
3	Выполнение письменного домашнего задания по теме 3	10
4	Тест по темам лекционных занятий 3-4	15
	Итого:	50
2 текущая аттестация		
1	Тест по темам лекционных занятий 5-7	50
	Итого:	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

- 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

Microsoft Office Professional Plus

Microsoft Windows

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.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

### 11. Методические указания по организации СРС

Размещены в МУ.

Теория химических процессов : методические указания по практическим занятиям и организации самостоятельной работы для обучающихся направления подготовки 18.04.01 «Химическая технология» / ТИУ ; сост. О. П. Дерюгина. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 22 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Текст : непосредственный.

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

Дисциплина Теория химических процессов

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	Знать: 31 Физико-химические свойства сырья, материалов, реагентов в ХТП.	Не знает физико-химических свойств сырья, материалов, реагентов в ХТП	Знает основные физико-химические свойства сырья, материалов, реагентов в ХТП, но допускает при этом значительные неточности и погрешности	Знает основные физико-химические свойства сырья, материалов, реагентов в ХТП, но допускает при этом незначительные неточности и погрешности	Демонстрирует исчерпывающие знания физико-химических свойств сырья, материалов, реагентов в ХТП
ПКС-1	Знать: 32 Характеристики материального баланса.	Не знает характеристики материального баланса	Знает основные характеристики материального баланса, но допускает при этом значительные неточности и погрешности	Знает основные характеристики материального баланса, допускает при этом незначительные неточности и погрешности	Демонстрирует исчерпывающие знания характеристик материального баланса
ПКС-1	Знать: 33 Классификацию основных реакций химических процессов переработки нефти и газа.	Не знает классификацию основных реакций химических процессов переработки нефти и газа	Знает классификацию основных реакций химических процессов переработки нефти и газа, но допускает при этом значительные неточности и погрешности	Знает классификацию основных реакций химических процессов переработки нефти и газа, но допускает при этом незначительные неточности и погрешности	В совершенстве знает классификацию основных реакций химических процессов переработки нефти и газа

ПКС-1	Знать: 34 Термодинамические и кинетические закономерности протекания химических процессов.	Не знает термодинамические и кинетические закономерности протекания химических процессов	Знает термодинамические и кинетические закономерности протекания химических процессов, но допускает при этом значительные неточности и погрешности	Знает термодинамические и кинетические закономерности протекания химических процессов, но допускает при этом незначительные неточности и погрешности	В совершенстве знает термодинамические и кинетические закономерности протекания химических процессов
ПКС-1	Знать: 35 Факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс.	Не знает факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс	Знает факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс, но допускает при этом значительные неточности и погрешности	Знает факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс, но допускает при этом незначительные неточности и погрешности	В совершенстве знает факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс
ПКС-1	Знать: 36 Виды реакционных аппаратов. Целесообразность применения того или иного аппарата в производственном процессе.	Не знает виды реакционных аппаратов, целесообразность применения того или иного аппарата в производственном процессе	Знает виды реакционных аппаратов, целесообразность их применения в производственном процессе, но допускает при этом значительные неточности и погрешности	Знает виды реакционных аппаратов, целесообразность их применения в производственном процессе, но допускает при этом незначительные неточности и погрешности	В совершенстве знает виды реакционных аппаратов, целесообразность применения того или иного аппарата в производственном процессе
ПКС-1	Уметь: У1 Применять знания физико-химических основ ХТП для практических задач.	Не умеет применять знания физико-химических основ ХТП для практических задач	Умеет применять знания физико-химических основ ХТП для практических задач, но эти задачи вызывают значительные затруднения	Умеет применять знания физико-химических основ ХТП для практических задач, но эти задачи вызывают незначительные затруднения	В совершенстве умеет применять знания физико-химических основ ХТП для практических задач

ПКС-1	Уметь: У2 Производить расчет материального баланса с учетом характеристик материального баланса.	Не умеет производить расчет материального баланса с учетом характеристик материального баланса	Умеет производить расчет материального баланса с учетом характеристик материального баланса, но эти расчеты вызывают значительные затруднения	Умеет производить расчет материального баланса с учетом характеристик материального баланса, но эти расчеты вызывают незначительные затруднения	В совершенстве умеет производить расчет материального баланса
ПКС-1	Уметь: У3 Определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса.	Не умеет определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса	Умеет определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса
ПКС-1	Уметь: У4 Оценивать возможность самопроизвольного протекания процесса, рассчитывать константы равновесия химических реакций.	Не умеет оценивать возможность самопроизвольного протекания процесса, рассчитывать константы равновесия химических реакций	Умеет оценивать возможность самопроизвольного протекания процесса, рассчитывать константы равновесия химических реакций, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет оценивать возможность самопроизвольного протекания процесса, рассчитывать константы равновесия химических реакций, допуская незначительные неточности и погрешности	Демонстрирует отличные умения оценивать возможность самопроизвольного протекания процесса, рассчитывать константы равновесия химических реакций
ПКС-1	Уметь: У5 Выбирать тип химического реактора для определенного технологического процесса.	Не умеет выбирать тип химического реактора для определенного технологического процесса	Умеет выбирать тип химического реактора для определенного технологического процесса, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выбирать тип химического реактора для определенного технологического процесса, допуская незначительные неточности и погрешности	Демонстрирует отличные умения в выборе типа химического реактора для определенного технологического процесса

ПКС-1	Уметь: У6 Пользоваться учебной, научной, справочной литературой, сетью Интернет.	Не умеет пользоваться учебной, научной, справочной литературой, сетью Интернет	Не уверенно пользуется учебной, научной, справочной литературой, сетью Интернет	Умеет пользоваться учебной, научной, справочной литературой, сетью Интернет, допуская незначительные погрешности	Очень уверенно пользуется учебной, научной, справочной литературой, сетью Интернет
ПКС-1	Владеть: В1 Навыками работы со справочной литературой.	Не владеет навыками работы со справочной литературой	Владеет навыками работы со справочной литературой, допуская значительные неточности и погрешности	Владеет навыками работы со справочной литературой, допуская незначительные погрешности	Владеет в совершенстве навыками работы со справочной литературой
ПКС-1	Владеть: В2 Методиками расчета материального баланса.	Не владеет методиками расчета материального баланса	Владеет методиками расчета материального баланса, допуская значительные неточности и погрешности	Владеет методиками расчета материального баланса, допуская незначительные неточности и погрешности	Владеет в совершенстве методиками расчета материального баланса
ПКС-1	Владеть: В3 Навыками работы со справочной литературой.	Не владеет навыками работы со справочной литературой	Владеет навыками работы со справочной литературой, допуская значительные неточности и погрешности	Владеет навыками работы со справочной литературой, допуская незначительные неточности и погрешности	Владеет в совершенстве навыками работы со справочной литературой
ПКС-1	Владеть: В4 Методиками энергетических расчетов.	Не владеет методиками энергетических расчетов процессов	Владеет методиками энергетических расчетов процессов, допуская значительные неточности и погрешности	Владеет методиками энергетических расчетов процессов, допуская незначительные неточности и погрешности	Владеет в совершенстве методиками энергетических расчетов
ПКС-1	Владеть: В5 Методиками расчетов элементов химических реакторов.	Не владеет методиками расчетов элементов химических реакторов	Владеет методиками расчетов элементов химических реакторов, допуская значительные неточности и погрешности	Владеет методиками расчетов элементов химических реакторов, допуская незначительные неточности и погрешности	Владеет в совершенстве методиками расчетов элементов химических реакторов

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

Дисциплина Теория химических процессов

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

№ 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	Дерюгина О. П. Теория химико-технологических процессов органического синтеза : учебное пособие / О. П. Дерюгина ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 100 с. – Текст: непосредственный.	13	30	100	-
2	Агаев В. Г., Теория химико-технологических процессов органического синтеза : : учебное пособие / В. Г. Агаев, О. П. Дерюгина ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 96 с. : ил., граф. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/28282">https://e.lanbook.com/book/28282</a>	21+ЭР*	30	100	+
3	Лефедова, О. В. Химическая кинетика и катализ : учебное пособие / О. В. Лефедова, Н. Ю. Шаронов, Ю. Е. Романенко. - Иваново : ИГХТУ, 2016. - 167 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/96104">https://e.lanbook.com/book/96104</a> .	ЭР*	30	100	+
4	Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211751">https://e.lanbook.com/book/211751</a>	ЭР*	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

<http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования 00ДО-0000729633

Внутренний документ "Теория химических процессов\_2024\_18.04.01\_ХТТм"  
Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна  
Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
70 B3 F2 D8 50 00 59 2D	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано		
33 F1 BF 7C AA 1E 16 48	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		
05 97 27 1D 3C 51 C8 6B	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		