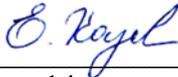


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Заместитель директора по УМР

  
Е. В. Казакова  
«14» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Теоретические основы технологических процессов переработки нефти и газа  
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
направленность (профиль): Химическая технология органических веществ  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.  
Протокол № 10 от «11» апреля 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся представлений о теоретических основах химических процессов технологии органических веществ; формирование инженерного мышления, в частности, умения моделировать химико-технологические процессы.

### Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся знание теоретических основ химико-технологических процессов органического синтеза;
- способствовать формированию умения самостоятельно ставить и решать задачи по установлению количественных закономерностей протекания химических реакций; построения кинетических и физических моделей технологических процессов, определения оптимальных условий их протекания.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы технологических процессов переработки нефти и газа» относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знания по дисциплинам «Математика», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Общая химическая технология», «Химия нефти и газа»;
- умение определять и описывать механизм органических реакций, лежащих в основе технологических процессов переработки нефти и газа;
- владение навыками выполнения расчетов по основам химической термодинамики и химической кинетики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Общая химическая технология» и служит основой для освоения дисциплин «Основы катализа в нефтепереработке», «Химия и технология органических веществ» / «Технология глубокой переработки нефти», прохождения преддипломной практики, а также выполнения и защиты выпускной квалификационной работы. В процессе изучения дисциплины формируются основные компетенции, направленные на овладение культурой инженерного мышления, способностью к анализу и синтезу.

## 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) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах	ОПК-1.2 Использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	Знать: физико-химические свойства сырья, материалов, реагентов в ХТП переработки нефти и газа, механизмы и технологические характеристики химических реакций, и их термодинамические и кинетические закономерности (31);
		Уметь: применять знания физико-химических основ ХТП, механизмов и технологических характеристик химических реакций, основ

различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	термодинамических и кинетических закономерностей для решения практических задач (У1);
	Владеть: методиками расчета технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических параметров и навыками написания механизмов химических реакций (В1)

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

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	3/5	34	34	-	40	36	экзамен курсовая работа
заочная	4/8	10	8	-	117	9	экзамен курсовая работа

#### 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 <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Количественные закономерности химических процессов	4	4	-	2	10	ОПК-1.2	Устный опрос по темам «Стехиометрия. Материальный и парциальный молярный балансы», «Основные показатели стадии химического превращения»; самостоятельная работа по теме «Основные показатели химико-технологического процесса»; тест «Стехио-

									метрия, Материальный баланс реакций»
2	2	Термодинамические расчеты химических равновесий	6	6	-	2	14	ОПК-1.2	Устный опрос по темам «Массовый, объемный и мольный состав», «Расчет Кр идеальных газов», «Расчет Кр реальных газов», «Расчет Кр жидкофазных систем», «Расчет состава равновесных смесей»; самостоятельная работа по теме «Термодинамика химического равновесия»; тест «Термодинамические и кинетические закономерности химико-технологических процессов»
3	3	Технологическое оформление реакторных подсистем	6	6	-	5	17	ОПК-1.2	Устный опрос по темам «Элементы расчетов химических реакторов», «Тепловые расчеты химико-технологических процессов», самостоятельная работа по теме «Элементы расчета работы реакторов»
4	4	Основы кинетических исследований химических реакций	8	8	-	5	21	ОПК-1.2	Устный опрос «Основы обработки кинетических данных»; тест «Термодинамические и кинетические закономерности химико-технологиче-

									ских процес- сов»
5	5	Гомогенно-каталитические реакции	4	4	-	2	10	ОПК-1.2	Тест «Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа»
6	6	Гетерогенно- каталитические реакции	4	4	-	2	10	ОПК-1.2	Тест «Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа»
7	7	Радикально-цепные процессы органической технологии	2	2	-	2	6	ОПК-1.2	Устный опрос по теме «Радикально-цепные реакции»
8	1-7	Курсовая работа	-	-	-	20	20	ОПК-1.2	Защита курсовой работы
		Экзамен	-	-	-	36	36	ОПК-1.2	Итоговый тест
		Итого	34	34	-	76	144		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
2.	1	Количественные закономерности химических процессов	2	2	-	10	14	ОПК-1.2	Устный опрос по темам «Стехиометрия. Материальный и парциальный молярный балансы», «Основные показатели стадии химического превращения»; тест «Стехиометрия, Материальный баланс реакций»
2	2	Термодинамические расчеты химических равновесий	2	2	-	20	24	ОПК-1.2	Устный опрос по темам «Массовый, объемный и мольный состав», «Расчет Кр идеальных газов», «Расчет Кр реальных газов», «Расчет Кр жидкофазных систем», «Расчет состава равно-

									весных смесей»; тест «Термодинамические и кинетические закономерности химико-технологических процессов»
3	3	Технологическое оформление реакторных подсистем	2	2	-	20	24	ОПК-1.2	Устный опрос по темам «Элементы расчетов химических реакторов», «Тепловые расчеты химико-технологических процессов»,
4	4	Основы кинетических исследований химических реакций	2	2	-	20	24	ОПК-1.2	Устный опрос «Основы обработки кинетических данных»; тест «Термодинамические и кинетические закономерности химико-технологических процессов»
5	5	Гомогенно-каталитические реакции	2	-	-	10	12	ОПК-1.2	Тест «Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа»
6	6	Гетерогенно-каталитические реакции	-	-	-	10	10	ОПК-1.2	Тест «Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа»
7	7	Радикально-цепные процессы органической технологии	-	-	-	7	7	ОПК-1.2	Устный опрос по теме «Радикально-цепные реакции»
8	1-7	Курсовая работа	-	-	-	20	20	ОПК-1.2	Защита курсовой работы
		Экзамен	-	-	-	9	9	ОПК-1.2	Итоговый тест
		Итого	10	8	-	126	144		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.**

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Количественные закономерности химических процессов.** Стехиометрия и материальный баланс простых и сложных реакций. Безразмерные характеристики материального баланса реакции. Парциальные молярные балансы. Концентрации, парциальные давления и мольные доли.

**Раздел 2. Термодинамические расчеты химических равновесий.** Расчет константы равновесия идеальных и реальных газов. Приближенные и точные расчеты термодинамических функций органических веществ. Равновесие в жидкофазных системах. Экспериментальные методы определения Кр. Расчет состава равновесных смесей.

**Раздел 3. Технологическое оформление реакторных подсистем.** Классификации химических реакций и процессов, реакторных устройств. Основные показатели работы реакторов. Основы тепловых расчетов.

**Раздел 4. Основы кинетических исследований химических реакций.** Скорость превращения веществ, скорость реакции и кинетические уравнения. Методика кинетического исследования и экспериментальные установки. Гипотеза о схеме превращений и способы ее подтверждения. Гипотеза о механизме простых реакций. Кинетика элементарных реакций. Гипотеза о механизме и кинетике сложных реакций. Связь механизма и кинетики реакции с селективностью. Основы обработки кинетических данных.

**Раздел 5. Гомогенно-каталитические реакции.** Механизм и кинетика нуклеофильного катализа. Механизм и кинетика кислотно-основного катализа. Электрофильный катализ. Механизм и кинетика металлокомплексного катализа.

**Раздел 6. Гетерогенно- каталитические реакции.** Характеристика гетерогенных катализаторов. Особенности кинетики гетерогенно-каталитических реакций.

**Раздел 7. Радикально-цепные процессы органической технологии.** Стадии радикально-цепной реакции. Элементарные реакции свободных радикалов. Кинетика радикально-цепных реакций. Радикально-цепные процессы в промышленности.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ № п/ п	Номер раздела дисципли ны	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	2	-	Количественные закономерности химических процессов
2	2	4	2	-	Термодинамические расчеты химических равновесий
3	3	6	2	-	Технологическое оформление реакторных подсистем
4	4	8	2	-	Основы кинетических исследований химических реакций
5	5	4	2	-	Гомогенно-каталитические реакции
6	6	4	-	-	Гетерогенно- каталитические реакции
7	7	2	-	-	Радикально-цепные процессы органической технологии
Итого:		34	10	-	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Стехиометрия. Материальный и парциальный молярный балансы
2	1	2	1	-	Основные показатели стадии химического превращения
3	2	0,5	-	-	Массовый, объемный и мольный состав
4	2	0,5	1	-	Расчет Кр идеальных газов
5	2	2	1	-	Расчет Кр реальных газов
6	2	1	-	-	Расчет Кр жидкофазных систем
7	2	1	-	-	Расчеты по методу структурных групп
8	2	1	-	-	Расчет состава равновесных смесей
9	3	2	1	-	Элементы расчетов химических реакторов
10	3	4	1	-	Тепловые расчеты химико-технологических процессов
11	4	8	2	-	Основы обработки кинетических данных
12	5	4	-	-	Механизм гомогенно-каталитических реакций
13	6	4	-	-	Механизмы гетерогенно-каталитических реакций
14	7	2	-	-	Механизмы радикально-цепных реакций
Итого:		34	8	-	

## Лабораторные работы

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	2	10	-	Количественные закономерности химических процессов	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
2.	2	2	20	-	Термодинамические расчеты химических равновесий	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
3.	3	2	10	-	Элементы расчетов химических реакторов	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
4.	3	3	10	-	Тепловые расчеты химико-технологических процессов	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
5.	4	5	20	-	Основы обработки кинетических данных	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
6.	5	2	10		Механизм гомогенно-каталитических реакций	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
7.	6	2	10		Механизмы гетерогенно-каталитических реакций	подготовка к практическим занятиям, к тестированию

						рованию
8.	7	2	7		Радикально-цепные процессы органической технологии	подготовка к практическим занятиям
	1-7	20	20	-	Курсовая работа	выполнение курсовой работы
	Экзамен	36	9	-	Подготовка к экзамену	Подготовка к итоговому тестированию
	Итого:	76	126	-		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- решении практических заданий;
- работа в малых группах (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

I. Расчет материальных балансов технологических процессов на примере процессов:

1. Полимеризация этилена
2. Гидратация этилена
3. Дегидрирование н-бутана
4. Пиролиз н-гексана
5. Гидратация ацетилен
6. Производство винилхлорида из ацетилен

II. Расчет состава продуктов и основных химико-технологических показателей процессов:

3. Алкилирование бензола пропиленом
4. Синтез метанола из оксида углерода (II) и водорода
5. Пиролиз н-бутана
6. Пиролиз н-гексана
7. Окисление изопропилбензола
8. Производство фенола и ацетона кумольным методом

III. Расчет тепловых эффектов и показателей работы реакторов на примере процессов:

1. Полимеризация этилена
2. Гидратация этилена
3. Дегидрирование бутенов
4. Окислительный аммонолиз пропилен
5. Производство винилацетата из ацетилен и уксусной кислоты
6. Хлорирование этилена

Трудоемкость курсовой работы в составе самостоятельной работы – 20 часов.

## 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.

Оценка освоения дисциплины «Теоретические основы технологических процессов переработки нефти и газа» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рей-

тинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

91-100 баллов – «отлично»;

76-90 балла – «хорошо»;

61-75 баллов – «удовлетворительно»;

60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

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.	Устный опрос по темам «Стехиометрия. Материальный и парциальный молярный балансы», «Основные показатели стадии химического превращения»	0–10
2.	Самостоятельная работа по теме «Основные показатели химико-технологического процесса»	0–5
3	Тест «Стехиометрия. Материальный баланс реакций»	0-10
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-25</b>
2 текущая аттестация		
1.	Устный опрос по темам «Массовый, объемный и мольный состав», «Расчет Кр идеальных газов», «Расчет Кр реальных газов», «Расчет Кр жидкофазных систем», «Расчет состава равновесных смесей»	0–10
2.	Самостоятельная работа по теме «Термодинамика химического равновесия»	0–5
3.	Тест «Термодинамические и кинетические закономерности химико-технологических процессов»	0–10
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-25</b>
3 текущая аттестация		
1.	Устный опрос по темам «Элементы расчетов химических реакторов», «Тепловые расчеты химико-технологических процессов», «Основы обработки кинетических данных»	0–10
2.	Самостоятельная работа по теме «Элементы расчета работы реакторов»	0–5
3.	Тестирование по теме «Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа»	0-10
4.	Итоговое тестирование	0-25
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-50</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Текущее тестирование по темам «Стехиометрия, Материальный баланс реакций», «Термодинамические и кинетические закономерности химико-технологических процессов», «Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа»	0–30
2.	Работа на практических занятиях	0-21

3.	Итоговое тестирование	0-49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.4 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся по курсовому проектированию представлена в таблице 8.3.

Таблица 8.3

№ п/п	Виды деятельности при выполнении курсовой работы	Баллы
1	Анализ задания и исходных данных, формулировка цели и задач курсовой работы	0-20
2	Литературный обзор	0-40
3	Систематизация собранного материала и оформление работы	0-10
4	Защита курсовой работы	0-30
	Итого	0-100

## 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.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
3. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
4. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
5. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
7. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
8. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows.

## 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 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 и используемого программного обеспечения	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	Теоретические основы технологических процессов переработки нефти и газа	<p>Лекционные занятия: 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. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, свободно распространяемое ПО</p>	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1, каб. 411
<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Адаптер №1,2 2 шт, Адаптер №3, 4 2 шт.</p>		626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1, каб. 411	
<p>Мультимедийная аудитория Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ, проектов); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Ноутбук, компьютерная мышь, проектор, экран настенный, документ-камера, источник бесперебойного питания, звуковые колонки</p>		626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 228	
<p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду</p>		626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 105	

	<p>организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>Оснащённость: Рабочий стол для инвалидов-колясочников одноместный; Компьютер в комплекте, интерактивный дисплей, веб-камера.</p>	
	<p>Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования.</p> <p>Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте, проектор, экран, моноблоки в комплекте.</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 323
	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 208
		626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 220

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся выполняют задания практического характера. Занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, решение практических заданий). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует проработать лекционный материал по теме или по учебнику.

Подготовка к каждому практическому занятию включает запоминание расчетных формул, проработку примеров решения задач на данную тему.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обуча-

ющимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовку к лабораторным работам, отчетов по лабораторным работам, тестированию и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, химической реакции).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

### 11.3. Методические указания по выполнению курсовой работы

Курсовая работа выполняется в соответствии с учебным планом и имеет целью закрепить знания обучающихся и выработать практические навыки при выполнении химико-технологических расчетов.

Объектом курсовой работы могут служить отдельные цеха, установки или отделения нефтехимического предприятия. При этом обучающийся преимущественно опирается на литературные данные, а также анализирует работающие производства с учетом прогрессивных технологических процессов.

Для выполнения курсовой работы обучающемуся необходимы знания химии (общей, неорганической, органической, физической, аналитической), методов анализа, общей химической технологии, математики. Необходимы также навыки самостоятельной работы с литературой и электронными средствами, работы на компьютере и в глобальной сети, знания и умения в области прикладной механики, инженерной графики.

При выполнении курсовой работы перед обучающимися стоят следующие задачи:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний по теории химико-технологических процессов;
- технологии расчета материальных балансов сложных систем органических реакций с применением основных характеристик материального баланса;
- технологии термодинамических расчетов сложных газофазных или жидкофазных органических реакций.

В результате выполнения курсовой работы обучающийся должен

**знать:** основы теории конкретного процесса в химическом реакторе, методику выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии;

**уметь:** рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать схему заданного продукта, оценивать технологическую эффективность реакционного узла, производить выбор типа реактора и расчет технологических параметров для заданного процесса; определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе;

**владеть:** методами анализа эффективности работы химических производств; методами расчета и анализа процессов в химических реакторах; методами определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов; целостным комплексом теоретических знаний химической технологии.

При выполнении курсовой работы необходимо руководствоваться «Методическими указаниями по выполнению курсовой работы по дисциплине «Теоретические основы технологических процессов переработки нефти и газа» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

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

Дисциплина: Теоретические основы технологических процессов переработки нефти и газа

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.2 Использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	Знать: физико-химические свойства сырья, материалов, реагентов в ХТП переработки нефти и газа, механизмы и технологические характеристики химических реакций, и их термодинамические и кинетические закономерности (31);	не знает физико-химические свойства сырья, материалов, реагентов в ХТП переработки нефти и газа, механизмы и технологические характеристики химических реакций, и их термодинамические и кинетические закономерности	демонстрирует неполные знания физико-химических свойств сырья, материалов, реагентов в ХТП переработки нефти и газа, механизмов и технологических характеристик химических реакций, и их термодинамических и кинетических закономерностей	хорошо знает физико-химические свойства сырья, материалов, реагентов в ХТП переработки нефти и газа, механизмы и технологические характеристики химических реакций, и их термодинамические и кинетические закономерности	отлично знает физико-химические свойства сырья, материалов, реагентов в ХТП переработки нефти и газа, механизмы и технологические характеристики химических реакций, и их термодинамические и кинетические закономерности
		Уметь: применять знания физико-химических основ ХТП, механизмов и технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических закономерностей для решения практических задач (У1);	не умеет применять знания физико-химических основ ХТП, механизмов и технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических закономерностей для решения практических задач	может применять знания физико-химических основ ХТП, механизмов и технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических закономерностей для решения практических задач	уверенно может применять знания физико-химических основ ХТП, механизмов и технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических закономерностей для решения практических задач	свободно применять знания физико-химических основ ХТП, механизмов и технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических закономерностей для решения практических задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: методиками расчета технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических параметров и навыками написания механизмов химических реакций (В1)	не владеет методиками расчета технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических параметров и навыками написания механизмов химических реакций	показывает на практике владение методиками расчета технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических параметров и навыками написания механизмов химических реакций	достаточно уверенно применяет на практике методики расчета технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических параметров и навыками написания механизмов химических реакций	отлично применяет на практике методики расчета технологических характеристик химических реакций, основ термодинамических и кинетических параметров и навыками написания механизмов химических реакций

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Теоретические основы технологических процессов переработки нефти и газа

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

№ 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	Исляйкин, М. К. Теория химико-технологических процессов органического синтеза. Механизмы органических реакций : учебное пособие / М. К. Исляйкин. — Иваново : ИГХТУ, 2016. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/96118">https://e.lanbook.com/book/96118</a>	ЭР	30	100	+
2	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	+
3	Потехин, В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник для вузов / В. М. Потехин. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 712 с. — ISBN 978-5-8114-9565-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/200489">https://e.lanbook.com/book/200489</a>	ЭР	30	100	+

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Теоретические основы технологических процессов переработки нефти и  
газа»  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины не вносятся (дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:

Канд. хим. наук, доцент



Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«4» апреля 2024 г.