

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«24» июня 2024 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 24.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ И УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ**»

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Курс; семестр	3-4; 11, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Практическое занятие	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	20	0,56
Самостоятельная работа	139	3,86
Форма аттестации: Контрольная работа (11 сем), Экзамен (11 сем)	9	0,25
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

М.Р. Вахитов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии", протокол от 20.06.2024 г. № 3.

Директор *Согласовано* Г.Г. Лутфуллина

УТВЕРЖДЕНО

и.о. Начальника центра УМЦ

Утверждаю

Э.Р. Кушаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» являются:

- а) формирование знаний о составе, основных свойствах и сферах применения природных энергоносителей и углеродных материалов;
- б) формирование знаний по теоретическим основам процессов подготовки природных энергоносителей к дальнейшей переработке;
- в) формирование знаний по теоретическим основам термических, термokatалитических и гидрогенизационных процессов переработки природных энергоносителей и углеродных материалов;
- г) изучение химизма и механизма превращения различных классов углеводородов в процессах переработки углеводородного сырья;
- д) развитие навыков анализа закономерностей с целью выявления общности сути явлений в области технологии природных энергоносителей и углеродных материалов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Коллоидная химия
2. Органическая химия
3. Физическая химия
4. Химия нефти

Дисциплина «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки
2. Технология переработки нефти и газа
3. Химическая технология производства масел
4. Химическая технология производства топлив

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен обеспечить выработку компонентов и приготовление товарной продукции

ПК-1.1. Знает технологии производства товарной продукции

ПК-1.2. Умеет рассчитывать потребность в сырье, материалах, энергии при выработке товарной продукции

ПК-1.3. Владеет навыками контроля соблюдения технологических параметров

ПК-3 Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции

ПК-3.1. Знает передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти и газа

ПК-3.2. Умеет проводить работы по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов

ПК-3.3. Владеет навыками внедрения достижений науки и техники, рационализаторских предложений и изобретений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные сведения о природных энергоносителях и углеродных материалах и направлениях их использования;
- классификацию процессов переработки углеводородного сырья, назначение и место процессов в общей структуре производства;
- физико-химические основы процессов получения и переработки углеводородного сырья;
- термодинамические и кинетические закономерности процессов переработки углеводородного сырья;
- природу химической связи в различных классах углеводородов, химизм и механизм превращений углеводородного сырья в ходе процессов переработки природных энергоносителей и углеродных материалов;
- теоретические основы управления процессами переработки углеводородного сырья, влияние основных технологических параметров на ход протекания и результаты процессов.

Уметь:

- на основании теоретических предпосылок прогнозировать состав и свойства продуктов, получаемых в процессах переработки углеводородного сырья;
- использовать знания термодинамических и кинетических закономерностей протекания реакций, лежащих в основе процессов переработки углеводородного сырья, а также факторов, влияющих на протекание технологических процессов, при решении задач по материальным и тепловым расчетам.
- определять направления протекания химических процессов углеводородного сырья на основе термодинамических и кинетических закономерностей;
- объяснять основные закономерности, лежащие в основе процессов технологии природных энергоносителей и углеродных материалов;
- на основании теоретических предпосылок определять влияние технологических факторов на протекание процессов технологии природных энергоносителей и углеродных материалов;

Владеть:

- навыками прогнозирования состава и свойств, получаемых при переработке углеводородного сырья продуктов.
- практическими навыками по решению задач по термодинамике и кинетике процессов переработки углеводородного сырья;
- понятиями о структуре и свойствах углеродного сырья для решения задач профессиональной деятельности;

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основы термодинамики, химической кинетики, катализа процессов переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	9	1				3	Контрольная работа
2.	Основы теории, химизм и механизмы процессов переработки углеводородного сырья	9	1				4	
	Итого по семестру	9	2				7	
1.	Физико-химические основы разделения углеводородного сырья избирательными растворителями	11	2	3		6	36	Контрольная работа; Экзамен
2.	Теоретические основы технологии углеводородных газов	11	1	3		7	30	
3.	Теоретические основы технологии твердых горючих ископаемых	11	1			7	66	Экзамен
	Итого по семестру	11	4	6		20	132	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основы термодинамики, химической кинетики, катализа процессов переработки природных энергоносителей и углеродных материалов	1	Основы термодинамики процессов переработки углеводородного сырья	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Основы теории, химизм и механизмы процессов переработки углеводородного сырья	1	Теоретические основы термокаталитических процессов переработки нефти	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Физико-химические основы разделения углеводородного сырья избирательными растворителями	2	Физико-химические основы разделения углеводородного сырья избирательными растворителями	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Теоретические основы технологии углеводородных газов	1	Основы подготовки и переработки углеводородных газов	ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Теоретические основы технологии твердых горючих ископаемых	1	Теоретические основы технологии твердых горючих ископаемых	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Физико-химические основы разделения углеводородного сырья избирательными растворителями	3	Основы термодинамики, химической кинетики процессов переработки углеводородного сырья	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1
2.	Теоретические основы технологии углеводородных газов	3	Химизм и механизмы процессов переработки углеводородного сырья	ПК-1.3 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	6		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основы термодинамики, химической кинетики, катализа процессов переработки углеводородного сырья	3	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Основы теории, химизм и механизмы процессов переработки углеводородного сырья	4	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Физико-химические основы разделения углеводородного сырья избирательными растворителями	36	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
4.	Теоретические основы технологии углеводородных газов	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Теоретические основы технологии твердых горючих ископаемых	66	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
ВСЕГО		139		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Физико-химические основы разделения углеводородного сырья избирательными	6	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Теоретические основы технологии углеводородных газов	7	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Теоретические основы технологии твердых горючих ископаемых	7	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
ВСЕГО		20		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
11-й семестр			
Контрольная работа	3	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Р. . Магарил, Теоретические основы химических процессов переработки нефти [Учебник] учеб. пособие для студ., обуч. по спец. 3925002 "Хим. технология переработки нефти и газа": М. : КДУ, 2008	199 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Д.А. Халикова, Н.Л. Солодова, Химическая технология переработки нефти и газа [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2012	68 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Е.А. Emelyanycheva, A.I. Abdullin, G.R. Nimirbaeva [и др.], Chemical Engineering of Natural Fuels and Carbon Materials [Учебник] Study Guide: Kazan : KNRTU Publishing house, 2016	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева, Каталитический крекинг нефтяного сырья [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	69 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Л. Солодова, Е.И. Черкасова, И.И. Салахов, Гидрокрекинг нефтяного сырья [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Л. Солодова, А.И. Абдуллин, Е.А. Емельянычева, Каталитический риформинг [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Е.А. Емельянычева, Н.Л. Солодова, Висбрекинг [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2014	20 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Е.А. Емельянычева, Н.Л. Солодова, А.И. Абдуллин, Алкилирование изопарафинов олефинами [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2014	20 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. М. Потехин, В. В. Потехин, Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53687 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
-------------------------------------	------------------------

Н.А. Терентьева, Н.Л. Солодова, Гидроочистка топлив [Методическое пособие] учебно-методич. пособие: Казань : , 2008	114 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.З. Илалдинов, В.И. Гаврилов, Теория химико-технологических процессов органического синтеза [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2012	69 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
М.З. Зарифьянова, Т.Л. Пучкова, А.В. Шарифуллин, Химия и технология вторичных процессов переработки нефти [Прочее] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Л. Солодова, Е.И. Черкасова, А.И. Лахова, Основы технологий вторичных процессов переработки нефтяного сырья [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ»: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей
САПР Аскон Компас 3D v14
Научное ПО Gaussian G09W Full Version
САПР Altair Hyperworks
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения:

- 1) Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ
- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

- комплект учебной мебели;
- 11 персональных компьютеров;

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» составляет 3 ч.

В процессе освоения дисциплины «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, мини-лекция);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения.