

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

«07» июня 2021 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 07.06.2021

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:	Институт нефти, химии и нанотехнологии
Факультет:	Факультет нефти и нефтехимии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Химической технологии переработки нефти и газа»
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:

Доцент

Е.А. Емельянычева

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химической технологии переработки нефти и газа», протокол от 31.05.2021 г. № 17.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Н.Ю. Башкирцева

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

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

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, термокаталитических 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. Моделирование химико-технологических процессов
2. Технологическое моделирование и расчеты процессов нефтепереработки
3. Технология переработки нефти и газа
4. Химическая технология производства масел
5. 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.

№	Раздел	Семе-	Виды учебной работы (в часах)	Оценочные
---	--------	-------	-------------------------------	-----------

п/п	дисциплины	стр	Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
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	Экзамен
3.	Теоретические основы технологии твердых горючих ископаемых	11	1			7	66	
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 ПК-3.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
				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, подготовка к экзамену	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, подготовка к экзамену	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 экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Теоретические основы технологии углеводородных газов	30	подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Теоретические основы технологии твердых горючих ископаемых	66	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	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	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	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. Emelyanicheva, 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 изопарафиновых 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.	69 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

пособие: Казань : , 2012	
М.З. Зарифянова, 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

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

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

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: 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: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Научное ПО: Mathcad Education

Научное ПО: Aspen HYSYS (ANSYS Academic Research Mechanical and CFD; ANSYS LS-DYNA; ANSYS LS-DYNA HPC-8)

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная рабочими столами, доской настенной учебной, трибуной для лектора, комплектом проекционного оборудования для аудитории (ноутбук, экран, проектор)

2. Практические занятия:

- аудитория, оснащенная рабочими столами, доской настенной учебной, комплектом проекционного оборудования для аудитории (ноутбук, экран, проектор)

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой со специализированным ПО, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Техническими средствами обучения:

1.Компьютеры,

2.Комплекты слайдов,

3.Комплекты видеороликов;

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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:

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 18 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- 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;
- метод кейсов.