

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
Бурмистров А.В.  
(подпись)  
« 14 » 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ДВ.6.2 Сырьевые ресурсы химической технологии**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
(шифр) (наименование)

Профиль Технология и переработка полимеров

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет **Институт полимеров, факультет технологии  
и переработки каучуков и эластомеров**

Кафедра-разработчик рабочей программы **Технология синтетического  
каучука**

Курс, семестр 3, 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	36	1
Контроль	36	1
Форма аттестации	Зачет Экзамен	
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 года), по направлению 18.03.01 «Химическая технология» (профиль «Технология и переработка полимеров»), на основании учебного плана, утвержденного 03.10.2016 г., протокол № 8, для приема 2014, 2015, 2016 и 2017 гг.

Разработчик программы:

Доцент каф. ТСК



Е.И.Григорьев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТСК, протокол от 12.10.2017 г. № 7.

И.о. зав. кафедрой



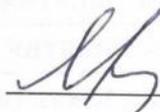
Л.А. Зенитова

## **УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии ФТПКЭ

от 16.10.2017 г. № 2

Председатель комиссии, профессор



Х.М. Ярошевская

Нач. УМЦ



Китаева Л.А.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Сырьевые ресурсы химических технологий являются

а) формирование знаний о теоретических основах, способах и технологиях получения углеводородного сырья.

б) обучение технологиям выделения и синтеза углеводородов в процессах добычи и переработки нефти, газа и угля, в основе которых лежат термические и термокаталитические процессы.

в) обучение способам применения полученных знаний в производственно-технологической деятельности в области технологий получения углеводородного сырья для производства мономеров, конкурентоспособных на мировом рынке, а также в научных исследованиях, связанных с разработкой инновационных технологий в области химической технологии.

г) раскрытие сущности процессов, происходящих при осуществлении химических превращений в процессах получения углеводородного сырья для производства мономеров.

Предмет изучения дисциплины – химические и технологические основы процессов производства углеводородов, отличающихся высокой эффективностью и обеспечивающих получение высококачественной продукции.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Сырьевые ресурсы химических технологий» относится к базовой части ОПП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Сырьевые ресурсы химических технологий» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия;

б) Б1.Б.11 Органическая химия;

в) Б1.Б.12 Физическая химия;

г) Б1.Б.13 Аналитическая химия;

д) Б1.Б.14 Коллоидная химия.

Дисциплина «Сырьевые ресурсы химических технологий» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.ОД.12 Химия и физика полимеров;

б) Б1.В.ОД.13 Технология полимеров;

в) Б1.В.ДВ.10 Промышленная органическая химия.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Сырьевые ресурсы химических технологий» могут быть использованы при прохождении

практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

### ***3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

ОПК-3 – готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;

ПК-16 – способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-18 – готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

#### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

##### **1) Знать:**

а) химико-технологические основы получения углеводородного сырья термическими и термокаталитическими методами;

б) состояние и перспективы развития производств углеводородного сырья;

в) требования, предъявляемые к качеству сырья и готовой продукции;

г) пути интенсификации и совершенствования процессов, повышения их конкурентоспособности, снижения энергоемкости и повышения экологической чистоты.

##### **2) Уметь:**

а) планировать и организовывать технологические процессы получения углеводородного сырья;

б) обеспечивать соблюдение оптимальных условий проведения процессов и при необходимости совершенствование технологического процесса;

в) обеспечивать производство продуктов требуемого качества;

г) анализировать конкурентоспособность российских и зарубежных производителей.

##### **3) Владеть:**

а) способностью проводить исследования в области совершенствования действующих и создания новых процессов получения углеводов;

б) способностью анализировать состояние действующих производств углеводородного сырья и определять возможности и направления их интенсификации;

в) управлять технологическими процессами получения углеводородного сырья.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Источники углеводородного сырья для производства мономеров»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Общая характеристика сырьевой базы Российской нефтегазо- и углехимии	5	6	-	-	6	Контрольная работа. Тестирование.
2	Основы химии нефти	5	6	-	18	6	Контрольная работа. Тестирование. Отчеты по лабораторным работам.
3	Углеводородное сырье и его характеристика	5	6	-	18	6	Контрольная работа. Тестирование. Отчеты по лабораторным работам.
4	Теоретические основы и технология термических процессов переработки нефтяного сырья	5	6	-	-	6	Контрольная работа. Тестирование.
5	Теоретические основы и технология	5	6	-	-	6	Контрольная работа. Тестирование.

	каталитических процессов переработки нефтяного сырья						
6	Теоретические основы и технология переработки угля	5	6	-	-	6	Контрольная работа. Тестирование.
	Итого		36	-	36	36	
Форма аттестации							Экзамен

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общая характеристика сырьевой базы Российской нефтегазо- и углехимии	6	Общая характеристика сырьевой базы Российской нефтегазо- и углехимии	Состояние и основные направления развития нефтегазоперерабатывающей и угольной промышленности России. Тенденции развития мировой переработки нефти, газа и угля. Экология и источники углеводородного сырья.	ОПК-3 ПК-16 ПК-18
2	Основы химии нефти	6	Основы химии нефти	Элементный, фракционный и химический состав нефти. Химическая и технологическая классификация нефтей.	ОПК-3 ПК-16 ПК-18
3	Углеводородное сырье и его характеристика	6	Углеводородное сырье и его характеристика	Основные направления переработки нефти и газа. Углеводороды, выделяемые при добыче и первичной переработке нефти и газа. Природный газ. Жидкие и газообразные углеводороды газоконденсатных месторождений. Попутные газы и газы стабилизации нефти.	ОПК-3 ПК-16 ПК-18
4	Теоретические основы и технология термических процессов	6	Теоретические основы и технология термических процессов	Типы и назначение термических процессов. Теоретические основы термических процессов переработки нефтяного	ОПК-3 ПК-16 ПК-18

	переработки нефтяного сырья		переработки нефтяного сырья	сырья. Термический крекинг дистиллятного сырья, висбрекинг тяжелого сырья, замедленное коксование, пиролиз нефтяного сырья, производство техуглерода и нефтяного битума, непрерывное коксование в псевдоожиженном слое.	
5	Теоретические основы и технология каталитических процессов переработки нефтяного сырья	6	Теоретические основы и технология каталитических процессов переработки нефтяного сырья	Каталитический крекинг, синтез высокооктановых компонентов бензина из газов каталитического крекинга, производство синтез-газа (паровая каталитическая конверсия углеводородов), окислительная конверсия сероводорода в элементную серу. Гидрокаталитические процессы переработки нефтяного сырья. Каталитический риформинг, каталитическая изомеризация пентан- гексановой фракции, каталитические гидрогенизационные процессы облагораживания нефтяного сырья, гидрокрекинг нефтяного сырья.	ОПК-3 ПК-16 ПК-18
6	Теоретические основы и технология переработки угля	6	Теоретические основы и технология каталитических процессов переработки угля	Газификация угля Автотермические процессы, Газификация в кипящем слое. Гидрогенизация угля. .	ОПК-3 ПК-16 ПК-18
	Итого	36			

## **6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)**

Учебным планом не предусмотрены.

## **7. Содержание лабораторных занятий**

Учебным планом по дисциплине «Сырьевые ресурсы химической технологии» предусмотрено проведение лабораторных занятий общей продолжительностью 36 часов. Целью проведения лабораторных занятий является освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение студентами определённых навыков, связанных с изучением основ химии нефти, определения ее состава и свойств, умением обработки и объяснения получаемых экспериментальных данных. *Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории Б-213, Б-220.*

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Наименование лабораторной работы</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Основы химии нефти	9	Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов путем прямой перегонки и ректификации	Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов путем прямой перегонки и ректификации	ПК-2, ОК-4
		9	Определение физико-химических свойств озонированных нефтей	Определение физико-химических свойств озонированных нефтей	ПК-2, ОК-4
2	Углеводородное сырье и его характеристика	6	Определение содержания воды в нефтях и нефтепродуктах	Определение содержания воды в нефтях и нефтепродуктах	ПК-2, ОК-4
		6	Определение температуры вспышки и воспламенения нефтепродуктов	Определение температуры вспышки и воспламенения нефтепродуктов	ПК-2, ОК-4
		6	Определение плотности, кинематической вязкости и показателя преломления нефтепродуктов	Определение плотности, кинематической вязкости и показателя преломления нефтепродуктов	ПК-2, ОК-4
	Итого	36			

## 8. Самостоятельная работа магистранта

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Плотность нефти. Решение задач по расчету плотности нефти при различных температурах, давлениях. Пересчет плотности из единиц системы СИ в градусы API. Решение других задач по указанию преподавателя.	10	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-2, ОК-4
2	Вязкость нефти. Решение задач по расчету динамической и кинематической вязкости при различных условиях.	10	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-2, ОК-4
3	Поверхностное натяжение. Решение задач по расчету межфазного поверхностного натяжения в углеводородной системе.	10	выполнение типового расчета см. ПРИЛОЖЕНИЕ	ПК-2, ОК-4
4	Способы выражения компонентного состава газов: мольные, массовые, объемные доли, и их взаимный пересчет.	10	выполнение типового расчета	ПК-2, ОК-4
5	Криоскопический метод определения молекулярной массы нефтяных фракций.	10	выполнение типового расчета	ПК-2, ОК-4
6	Метод определения давления насыщенных паров нефти по Рейду	10	выполнение типового расчета	ПК-2, ОК-4
7	Метод определения теплотворной способности газа водяным калориметром.	10	выполнение типового расчета	ПК-2, ОК-4
8	Гипотезы происхождения нефти	10	написание реферата	ПК-2, ОК-4
9	Закономерности регионального распределения нефтей по химическому составу.	10	написание реферата	ПК-2, ОК-4
	Итого	90		

## ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний***

Использование рейтинговой системы оценки знаний обучающихся проводится на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.)

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Сырьевые ресурсы химической технологии» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

*Рейтинг за текущую работу ( $R_{тек}$ ) студента в течение семестра складывается из:*

- Баллов, полученных за выполнение контрольной работы – максимальная сумма составляет 15 баллов, минимальная - 9;
- Баллов, полученных за тестирование – максимальная сумма составляет 15 баллов, минимальная – 9;
- Баллов, полученных за выполнение и сдачу лабораторных работ (5 лабораторные работы по 6 баллов каждая) – максимальная сумма составляет 30 баллов, минимальная - 18.

Минимальное количество баллов для получения зачета – 36 баллов, максимальное – 60 баллов.

*Рейтинг за сдачу экзамена ( $R_{экз}$ ):*

Экзамен считается сданным, если студент получил не менее 24 баллов, максимальное количество баллов за сдачу экзамена – 40 баллов.

*Суммарный рейтинг по дисциплине  $R_{дисц} = R_{тек} + R_{экз}$*

Минимальное значения суммарного рейтинга по дисциплине – 60 баллов, максимальное – 100 баллов.

## **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **10.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Сырьевые ресурсы химических технологий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Солодова Н.Л. Химическая технология переработки нефти и газа. – К.: КНИТУ, 2012. – 120 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ «УНИЦ КНИТУ» <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-khimicheskaya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-khimicheskaya.pdf</a> доступ с ip-адресов КНИТУ
2. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти. – М.: КДУ, 2008. – 280 с.	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Башкирцева Н.Ю. Структура сырьевой базы и добычи нефти в мире [Электронный ресурс]: Монография. – К.: КНИТУ, 2015. – 83 с.	25 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ «УНИЦ КНИТУ» : <a href="http://www.kstu.ru/ft/Bashkirtseva-struktura_sirevoy_bazi.pdf">http://www.kstu.ru/ft/Bashkirtseva-struktura_sirevoy_bazi.pdf</a> доступ с ip-адресов КНИТУ

### **10.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Дияров И.Н. Химия нефти: руков. К практич. И лабор. занятиям. – К.: КНИТУ, 2013. – 536 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ «УНИЦ КНИТУ»: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/diyarov-khimiya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/diyarov-khimiya.pdf</a> доступ с ip-адресов КНИТУ
2. Солодова Н.Л. Каталитический крекинг нефтяного сырья. – К.: КНИТУ, 2015. – 148 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ «УНИЦ КНИТУ»: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-kataliticheskii_kreking.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Solodova-kataliticheskii_kreking.pdf</a> доступ с ip-адресов КНИТУ
3. Медведева, Ч.Б. Прикладная химия: химия и технология подготовки нефти/ Качалова, Т.Н.; Тагашева, Р.Г.- Казань: 2012.- 85, [1] с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ «УНИЦ КНИТУ»: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Medvedeva-prikladnaya_khimiya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Medvedeva-prikladnaya_khimiya.pdf</a> доступ с ip-адресов КНИТУ

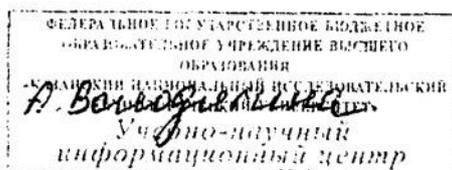
### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Сырьевые ресурсы химических технологий» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КНИГАФОНД» - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/>
6. ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>
7. ЭБС «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://rucont.ru>
8. ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
9. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com>
10. Индустрия пластиков - Режим доступа: <http://plastinfo.ru/>
11. Соросовский образовательный журнал - Режим доступа: <http://journal.issep.rssi.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Володягина А.А.

## ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

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

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

Лекционные, практические и лабораторные занятия:

420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, д.72

Учебная и учебно-научная лаборатория Б-213 и Б-220,

- вытяжные шкафы, шкафы для реактивов и посуды, столы лабораторные, стулья, штативы лабораторные, стеклянная и фарфоровая химическая посуда Каталитическая установка Rexo Engineering;
- Реактор высокого давления, Premex Beluga;
- Газовый хроматограф, Shimadzu GS 2010 plus;
- Центрифуга ОПИ 16;
- Вязкозиметр Брукфильда.
- Установка комплексного воздействия, SINEO UWave 1000.

## ***13. Образовательные технологии***

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 40 часов.

Занятия будут проводиться в виде:

- круглых столов на практических занятиях;
- сдачи коллоквиумов на занятии;
- сдачи лабораторных работ.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.6.2 «Сырьевые ресурсы химической технологии» пересмотрена на заседании кафедры ТСК

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	Протокол заседания кафедры ТСК №1 от 03.09.18.	нет	нет			