

**ПРИЛОЖЕНИЕ 12**  
**УТВЕРЖДЕНО**  
**приказом по ФИЦ КазНЦ РАН**  
**29.06.2018 № 31-А**

**Программа вступительных испытаний**  
при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования –  
программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

по дисциплине: **Нефтехимия**

по направлению      04.06.01              Химические науки  
подготовки:

Рекомендовано к утверждению  
Ученым советом ИОФХ им. А.Е. Арбузова –  
обособленного структурного подразделения  
ФИЦ КазНЦ РАН, протокол от 20.06.2018 № 7

## ***1. Пояснительная записка***

Программа вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по нефтехимии разработана в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования уровней ***специалист, магистр***.

Цель испытаний – определить способность поступающих использовать теоретические основы разделов нефтехимии при решении профессиональных задач.

Вступительные испытания по специальной дисциплине проводятся в устной форме по вопросам программы. Поступающим предлагаются два основных вопроса из программы, на подготовку ответов отводится один час, тезисы ответа записываются поступающими на бланках ответа. Помимо основных вопросов члены комиссии могут задать поступающим дополнительные вопросы, не требующие длительной подготовки.

## ***2. Программа вступительных испытаний***

### ***I. Основы химии нефти***

Определение химии нефти как науки. Нефть как предмет изучения и использования.

Геолого-геохимические сведения об условиях залегания нефти и газа в недрах. Современные представления о генезисе нефти, теории происхождения нефтей.

Классификация нефтей по компонентному, фракционному и групповому составу. Представления о нефти как коллоидно-дисперсной системе.

### ***II. Общие представления о химическом составе и свойствах нефтей***

Нефтяные углеводороды: алканы, нафтены, ароматические углеводороды нефти, изопреноидные углеводороды, их содержание в нефтях. Углеводороды-биомаркеры.

Гетероатомные компоненты нефти: Основные типы серу-, азот- и кислородсодержащих соединений нефти. Металлсодержащие соединения нефти, общие сведения. Нефтяные металлопорфирины как биомаркеры.

Смолисто-асфальтеновые вещества нефтей: Основные физико-химические характеристики и методы выделения. Содержание смолисто-асфальтеновых веществ в различных нефтях. Строение молекул смол и асфальтенов. Надмолекулярная структура асфальтенов. Природа сил межмолекулярного взаимодействия в асфальтенах.

Коллоидно-дисперсная структура нефти. Понятие сложной структурной единицы. Водонефтяные эмульсии, механизмы их возникновения и разрушения.

### ***III. Физико-химические методы исследования нефти***

Методы разделения компонентов нефти: Перегонка. Кристаллизация. Экстракция. Хроматографические методы.

Методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти. Спектральные методы анализа.

### ***IV. Добыча, подготовка и переработка нефти***

Добыча нефти. Сбор и первичная подготовка нефти на промысле. Первичные исследования нефтей. Подготовка нефти к переработке. Характеристика примесей, содержащихся в нефти и причины, обуславливающие необходимость их удаления. Сепарация, обезвоживание, обессоливание, стабилизация нефти.

Атмосферно-вакуумная перегонка нефти. Характеристика продуктов. Принципы перегонки - многократное и однократное испарение. Кубовые и трубчатые установки.

Термический крекинг. Характеристика исходного сырья и получаемых продуктов. Влияние температуры, давления, времени контакта на состав и выходы продуктов. Технологические схемы, режимы. Висбрекинг, мягкий крекинг парафинов в  $\alpha$ -олефины.

Пиролиз. Влияние характера исходного сырья, температуры, времени контакта на состав и выходы продуктов процесса пиролиза. Варианты технологического оформления процесса. Производство низших олефинов пиролизом углеводородного сырья.

Производство ацетилена. Термодинамические и кинетические условия получения ацетилена из углеводородного сырья. Технологическое оформление процесса.

Каталитический крекинг. Влияние условий проведения процесса на состав и выходы получаемых продуктов. Катализаторы. Технологические схемы и режимы процесса.

Процесс риформинга. Основные типы реакций. Влияние температуры и давления на процесс риформинга. Катализаторы. Технологические схемы и режимы процесса.

Изомеризация. Катализаторы, технологические схемы и режимы процесса.

Гидрогенизационные процессы - гидроочистка и гидрокрекинг. Механизм удаления из нефтепродуктов серы, азота, кислорода, непредельных соединений, металлов. Катализаторы. Технологические схемы и режимы ведения процесса.

Химические методы переработки тяжелого нефтяного сырья. Термические процессы переработки ТНС. Типы и назначение термических процессов. Теоретические основы термических процессов переработки ТНС - закономерности жидкофазного термолиза нефтяных остатков.

### 3. Критерии оценки знаний

<b>Отлично</b>	Демонстрирует глубокие, специализированные знания по материалам дисциплины
<b>Хорошо</b>	Знает материал дисциплины, но допускает некоторые ошибки
<b>Удовлетворительно</b>	Демонстрирует фрагментарное, не систематическое знание материала дисциплины
<b>Неудовлетворительно</b>	Не имеет знаний по материалам дисциплины

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – *хорошо*.

### 4. Рекомендуемая литература

1. Богомолов А.И. Химия нефти и газа: учеб. пособие для вузов / А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др.; под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драбкина. - Л.: Химия, 1995. - 488с.
2. Рябов В.Д. Химия нефти и газа: учеб. пособие для вузов / В.Д. Рябов. - М.: Форум, 2009. - 334с.
3. Казицына Л.А. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии: учеб. пособие для вузов / Л.А. Казицына, Н. Б. Куплетская. - М.: Высшая школа, 1971с.
4. Терентьев П.Б. Масс-спектрометрия в органической химии: учеб. пособие для вузов / П.Б. Терентьев. - М.: Высшая школа, 1979. - 223с.
5. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов / С. А. Ахметов. - Уфа: Гилем, 2002. - 671 с.
6. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти: учебное пособие для вузов / Р. З. Магарил. - М.: КДУ, 2008. — 278с.
7. Леффлер У.Л. Переработка нефти: учеб. пособие для вузов / Уильям Л. Леффлер.- М.: Олимп-Бизнес, 2001. - 223 с.
8. Камьянов В. Ф. Основы химии нефти: учебное пособие / В. Ф. Камьянов. - Томск: Издательство Томского университета, 1981. - 131с.
9. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник для вузов / Н.Н. Лебедев. - М.: Альянс, 2013. - 588с.
10. Капустин В.М. Технология переработки нефти: учеб. пособие для вузов в 2 ч. / В.М. Капустин. - М.: Колосс, 2007. - 334с.
11. Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа: учеб. пособие для вузов / А.К. Мановян. - М.: Химия, 2001. — 566с.
12. Современные методы исследования нефтей (Справочно-методическое пособие) / под ред. Богомолова А.И, Темянко М.Б., Хотынцевой Л.И. - Л.: Недра, 1984. -

431 с.

13. Папок К.К. Словарь по топливам, маслам, смазкам, присадкам и специальным жидкостям (химмотологический словарь) / К.К. Папок, Н.А. Рагозин. - М.: Химия, 1975. 391с.
14. Поконова Ю.В. Нефть и нефтепродукты / Ю.В. Поконова. - СПб.: НПО "Профессионал", 2003. - 901 с.
15. Фомин Г.С. Нефтегазовая энциклопедия международных стандартов / Г.С. Фомин, О.Н. Фомина. - М.: Протектор, 2012. - 831.
16. Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа. - М.: ФОРУМ, 2009. 400 с.
17. Бухаркина Т.В., Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Налётов А.Ю., Синицин С.А., Скудин В.В., Туманян Б.П. Переработка нефти: теоретические и технологические аспекты. - М.: «Техника», ТУМА ГРУПП, 2012 496 с.
18. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти/ Под ред. О.Ф. Глаголевой, В.М. Капустина. - М.: Химия, КолосС, 2005. 400 с.
19. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть вторая. Деструктивные процессы. - М.: КолосС, 2007. 334 с.
20. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А., Тимошенко А.В. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. - М.: Высш. шк., 2010. 408 с.