

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет)
имени И.М. Губкина»

ПРОГРАММА

**вступительных испытаний при поступлении в магистратуру
по направлению 18.04.01 «Химическая технология»
на факультет
ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ**

Магистерские программы:

18.04.01.18 Современные технологии нефти и газа (очная)

18.04.01.99. Криогенные технологии переработки газа (очная)

Перечень тем для вступительных экзаменов в магистратуру по направлению
18.04.01 «Химическая технология»

Раздел 1. *Основные процессы химической технологии (назначение процесса, химизм, сырье, условия, технологическая схема и аппаратное оформление процесса).*

1. Производство серной кислоты.
2. Производство азотной кислоты.
3. Производство аммиака прямым синтезом. Промышленные способы синтеза аммиака.
4. Производство водорода и азотоводородной смеси.
5. Производство соляной кислоты.
6. Производство едкого натра и хлора. Электролиз растворов хлорида натрия.
7. Производство кальцинированной соды.
8. Производство карбамида.
9. Основные методы очистки от кислых примесей и осушки природных и технологических газов.

Раздел 2. *Процессы производства продуктов переработки нефти и газа (описание, химизм, катализаторы, технологическая схема, параметры, аппаратное оформление процесса)*

Процессы переработки нефти

1. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: плотность, вязкость, молекулярная масса, давление насыщенных паров, фракционный состав, низкотемпературные свойства, температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения, теплофизические свойства, коллоидно-химические свойства нефтяных дисперсных систем. Методы определения и их использование в технологических расчетах.
2. Подготовка нефти к переработке: обезвоживание, обессоливание. Типы эмульсий, стабилизация и разрушение эмульсий. Технологическая схема установки ЭЛОУ, виды и режим работы электродегидраторов.
3. Процесс первичной перегонки нефти. Назначение, материальный баланс процесс, схема атмосферной и вакуумной колонны. Вакуумная перегонка мазута. Классификация установок первичной переработки нефти в зависимости от варианта переработки. Вторичная перегонка бензинов. Назначение. Комбинированная установка АВТ-вторичная перегонка бензинов.
4. Процессы глубокой переработки нефти: термический и каталитический крекинг, термогидрокаталитические процессы, каталитический риформинг, каталитическая изомеризация, алкилирование.
5. Переработка нефти по топливному, масляному и нефтехимическому вариантам
6. Дизельное топливо. Основные свойства дизельных топлив. Современные требования к качеству дизельного топлива.
7. Автомобильные бензины. Основные свойства бензинов. Современные

требования к качеству бензина.

8. Реактивные топлива. Основные свойства реактивных топлив. Современные требования к качеству реактивных топлив.
9. Стабилизация нефти и газового конденсата. Принципиальные схемы установок стабилизации нефти и конденсата. Вторичная перегонка бензинов. Назначение. Комбинированная установка АВТ-вторичная перегонка бензинов.
10. Пути повышения глубины переработки нефти и улучшение качества товарной продукции.
11. Химический состав нефти. Углеводороды нефти и гетероатомные соединения, их распределение по фракциям, влияние на состав и физические свойства нефтепродуктов.

Процессы переработки углеводородных газов.

12. Требования к качеству товарного природного газа и значение характеризующих качество газа показателей.
13. Основные направления переработки природных газов и газовых конденсатов.
14. Криогенное производство гелия из природных газов.
15. Основные процессы разделения углеводородных газов. ГФУ. Низкотемпературные и мембранные методы концентрирования и разделения газов.
16. Синтез-газ и химические продукты на его основе. Получение синтез-газа каталитической конверсией метана с водяным паром. Автотермическая конверсия природного газа.
17. Пиролиз как основной процесс производства низших ненасыщенных углеводородов.
18. Производство метанола синтетических жидких углеводородов по методу Фишера-Тропша. Технология процесса.

Процессы производства смазочных материалов

19. Требования к базовым и товарным маслам; основные показатели физико-химических и эксплуатационных свойств. Назначение и классификация смазочных материалов.
20. Методы оценки эксплуатационных и физико-химических свойств масел.
21. Технология получения нефтяных масел I, II и III групп.
22. Виды синтетических масел. Их свойства и применение.
23. Гидрокаталитические процессы, применяемые в производстве нефтяных масел.
24. Процессы деасфальтизации, депарафинизации, селективной очистки масел.
25. Адсорбционные процессы. Сущность, назначение и место адсорбционных процессов в поточной схеме производства масел, преимущества и

недостатки.

26. Смазки: состав, свойства, особенности применения, преимущества и недостатки по сравнению с маслами. Классификация и коллоидная структура смазок. Основные технологические схемы производства смазок.
27. Процесс обезмасливания гачей и петролатумов. Совмещенный процесс депарафинизации и обезмасливания.
28. Присадки. Назначение, состав, особенности применения.

Процессы производства продуктов органического синтеза

31. Производство высших ненасыщенных (олефиновых) углеводородов и направления их использования. Производство высших линейных олефинов термическим крекингом твердых и мягких парафинов, олигомеризацией низших олефиновых углеводородов.
32. Производство ароматических углеводородов и их производных. Комплекс «Ароматика». Алкилирование бензола α -олефинами (газообразными и жидкими). Химизм, условия, поточная схема производства этилбензола, изопропилбензола и линейных алкилбензолов.
33. Современные процессы дегидрирования насыщенных углеводородов. Производство стирола, кумола. Производство изобутилена. Производство пропилена.
34. Производство фенола и ацетона кумольным методом.
35. Производство карбонильных соединений: альдегидов и спиртов методом оксосинтеза.
36. Производство оксидов олефинов (оксида этилена и оксида пропилена).
37. Общие понятия о высокомолекулярных соединениях (ВМС, полимерах), области применения. Классификация полимеров, назначение, области применения. Производство полиэтилена и полипропилена.
38. Общие представления о синтетических каучуках. Каучуки общего и специального назначения.

Вступительное испытание в магистратуру для абитуриентов проходит в форме **собеседования** по одному вопросу из любой указанной темы.

Примеры вопросов:

- ✓ Промышленные способы синтеза аммиака. Факторы, влияющие на процесс, условия и катализаторы. Параметры процесса.
- ✓ Растворители, применяемые в процессе депарафинизации масляных фракций кристаллизацией из растворов. Обоснование их выбора.
- ✓ Методы очистки природного газа от сероводорода.
- ✓ Химизм процесса производства фенола кумольным методом. Факторы, влияющие на процесс, условия и катализаторы. Параметры процесса.
- ✓ Синтез метанола реакцией Фишера-Тропша. Условия процесса.
- ✓ Дизельное топливо. Основные свойства дизельных топлив. Современные требования к качеству дизельного топлива.
- ✓ Производство альдегидов и спиртов методом оксосинтеза. Химизм, стадии, применяемые катализаторы. Условия процесса и технологические факторы, влияющие на процесс.
- ✓ Низкотемпературная сепарация (НТС). Назначение, основные факторы, влияющие на процесс НТС.

Рекомендуемая литература

(переработка нефти)

1. Капустин В.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти. Под ред. О.Ф. Глаголевой – М.: КолосС, 2012. – 456 с.
2. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть вторая. Физико-химические процессы. – М.: Химия, 2015. – 400 с.
3. Капустин В.М., Тонконогов Б.П., Фукс И.Г. Технология переработки нефти: Уч. Пособие. В 4-х частях. Часть третья. Производство нефтяных смазочных материалов. – М.: Химия, 2014. – 328 с.
4. Капустин В.М., Рудин М.Г., Кудинов А.М. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть четвертая. Общезаводское хозяйство. – М.: Химия, 2017. – 320 с.
5. Капустин В.М., Рудин М.Г. Химия и технология переработки нефти. – М.: Химия, 2013. – 496 с.
6. Рябов В.Д. Химия нефти и газа: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2020. – 336 с.

(газохимия)

7. Лapidус А.Л., Голубева И.А., Жагфаров Ф.Г. Газохимия: Учебник для вузов; М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2013. - 405 с.
8. Голубева И.А. Газовая сера: Ресурсы, производство, мировой рынок серы, проблемы и пути развития: Учебное пособие. – М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. – 244 с.
9. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М. Химия, 1988. – 592 с.
10. Адельсон С.В., Вишнякова Т.П., Паушкин Я.М. Технология нефтехимического синтеза: Учебник для вузов – М.: Химия, 1985. 608 с.
11. Лейбуш А.Г., Семенов В.П. Производство технологического газа для синтеза аммиака и метанола из углеводородных газов. М.: Химия, 1971. – 288 с.

(смазочные материалы)

12. Смидович Е.В., Технология переработки нефти и газа, ч.2: - М, Химия, 2010, 465 с.
13. Спиркин В.Г., Сочевко Т.И., Макаров А.Д., Тонконогов Б.П. Технологические схемы процессов производства нефтяных смазочных материалов: Учеб. Пособие для студентов вузов. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011. – 74 с.: ил.
14. Капустин В.М., Тонконогов Б.П., Фукс И.Т. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Часть третья. Производство нефтяных смазочных материалов. – М.: Химия, 2014. – 328 с., ил.
15. Макаров А.Д., Дорогочинская В.А., Тонконогов Б.П., Облещикова И.Р., Холодов Б.П., Килякова А.Ю. Качество нефти, газа и продуктов их переработки (нефтегазовое товароведение): Учебное пособие. – М.: Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2016. – 197 с.: ил.
16. Химмотология. Свойства и применение топлив, смазочных и специальных материалов: Учеб. Пособие для студентов вузов: В 2 ч. – Часть II. Свойства и применение смазочных и специальных материалов/ В.Г. Спиркин, И.Г.Фукс, И.Р. Татур и др.; Под ред. В.Г. Спиркина, В.Л. Лашхи. – М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2014. – 271 с.: ил.

(нефтехимия)

17. Тимофеев В.С., Серафимов Л.А., Тимошенко А.В. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. Учебное пособие - М.: Высшая школа, 2010. - 408 с.
18. Майерс Р.А. (ред.). Основные процессы нефтехимии. Справочник: пер. с англ./Р.А. Майерс и др.; под ред. И.А. Голубевой. - СПб.: ЦОП «Профессия», 2015. – 752 с.

19. Мейерс Р.А. Основные процессы нефтепереработки: Справочник /Перевод с англ. под ред. О.Ф. Глаголевой, О.П. Лыкова – СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. - 944 с.
20. Нефтехимия и нефтепереработка. Процессы, технологии, интеграция / Чаудури У.Р. Пер. с англ.; под ред. О.Ф. Глаголевой, И.А. Голубевой. – СПб. ЦОП «Профессия», 2014. - 432 с.
21. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: «Недра-Бизнесцентр», 2000. - 677 с.
22. Брагинский О.Б. Мировая нефтехимическая промышленность. – М.: Изд. «Наука», 2003. - 556 с.
23. Брагинский О.Б. Нефтегазовый комплекс мира. – М.: Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. - 640 с.

Декан ФХТЭ

Тонконогов Б.П.