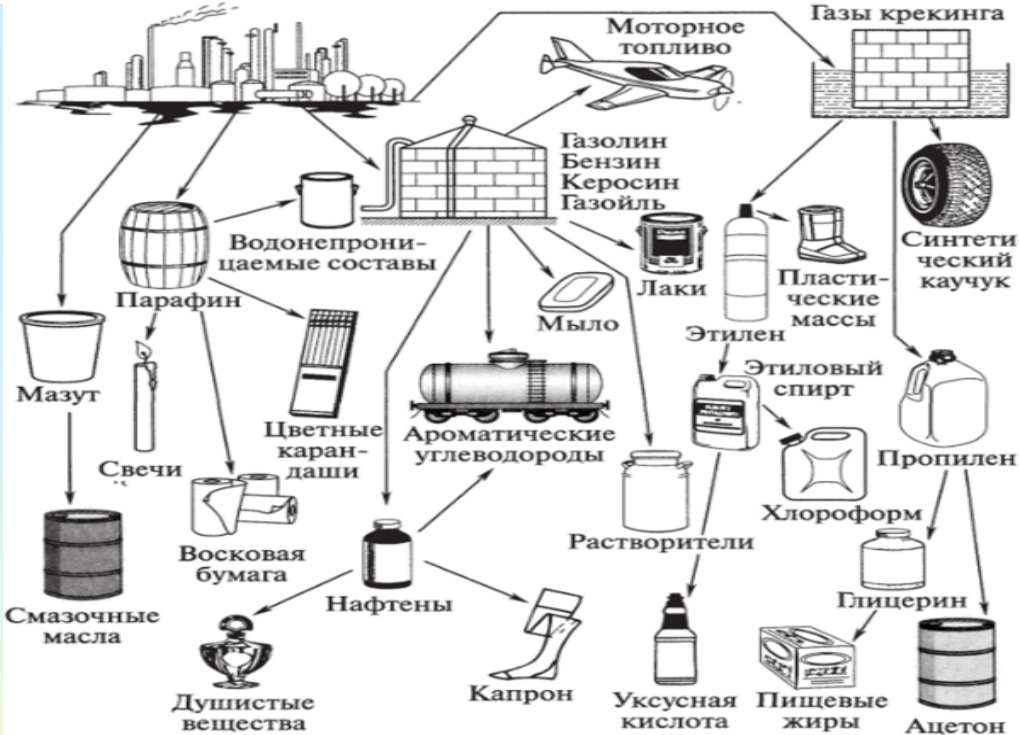


СОВРЕМЕННАЯ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА: ШКОЛА, ВУЗ, ПРОИЗВОДСТВО



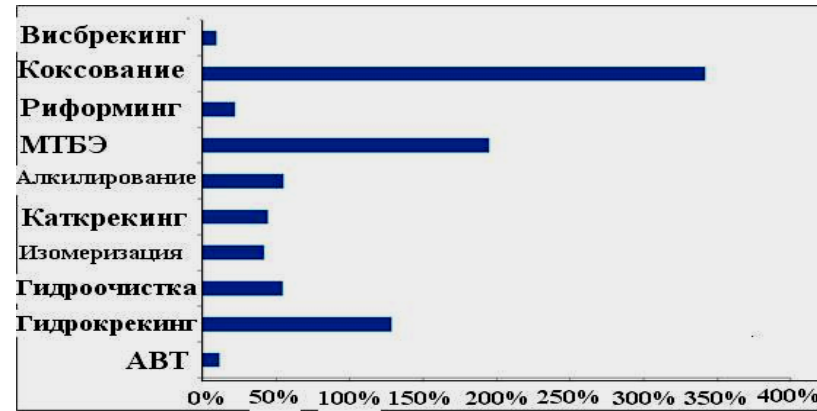
Докладчик – Максимов Н.М., д.х.н., доцент

Самара, 02 ноября 2023 года



Прирост мощностей вторичных процессов в 2015 - 2025 годы к 2015 году²

Показатель по РФ ¹	2012	2020
Общий объем переработки нефти – загрузка мощностей первичной переработки, млн т/год	268,2	290,0
Глубина переработки нефти, % масс.	71	85
Гидроочистка легких и тяжелых газойлевых фракций, млн/т ²	55,0	99,8



¹Хаджиев С.Н. и др. Перспективные технологии для нефтепереработки и нефтехимии. НПиНХ, 2014. - №9 - С. 3-10.

² Капустин Н.О. и др. Отечественная переработка: в ногу с мировыми трендами? Нефтегаз, 2018. - №2(74) - С. 28-34.

Среднее образование

Среднее общее образование
(базовый уровень)

Среднее общее образование
(углубленный уровень)

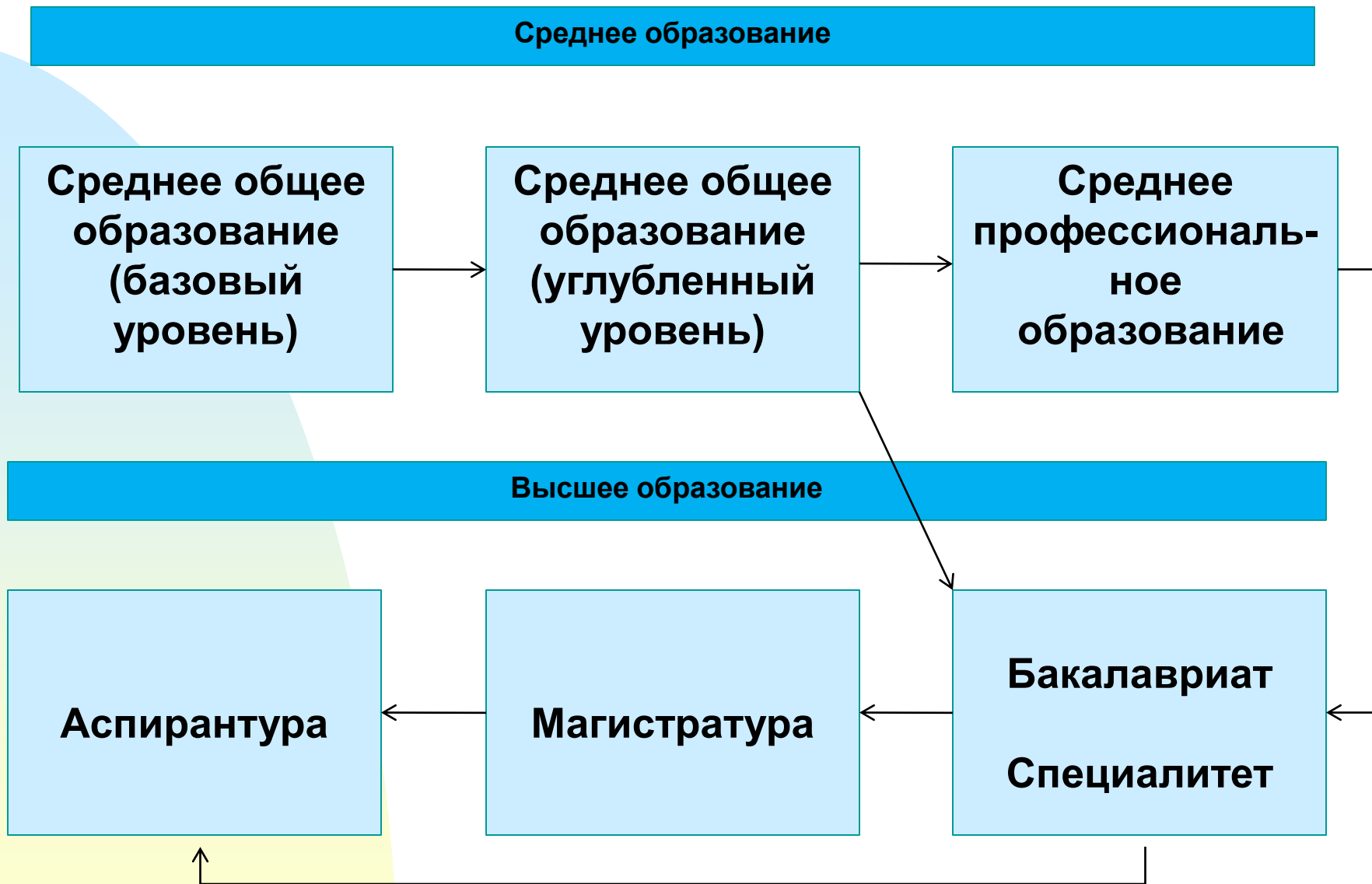
Среднее профессиональное образование

Высшее образование

Аспирантура

Магистратура

Бакалавриат
Специалитет



1. У части школьников и абитуриентов снижен познавательный интерес, слабо развиты память, логика, мышление, анализ, а также самоконтроль. Недостаточны математические и физические знания, как следствие возникает необходимость устранять и эти пробелы в подготовке.
2. Возможность изучения химии на «базовом» и «углубленном» уровне, а также возможность поступления на химические специальности по результатам сдачи ЕГЭ по «альтернативным» дисциплинам (физика, информатика) приводит к снижению уровня мотивации и, как следствие, подготовки абитуриентов.
3. Проведение демонстрационных и лабораторных занятий в некоторых школах ограничивается использованием электронных средств обучения, как следствие абитуриенты не знакомы или знакомы чисто теоретически с техникой проведения даже самых простых лабораторных работ.
4. Необходимость расширения пропедевтического курса по химии. Он имеет целью пробудить интерес учащихся к предмету, создать мотивацию к изучению химии, чтобы они потом сознательно приступали к изучению химии в 8-м классе. Современное содержание школьного курса химии реализуется в три этапа: 1 этап – пропедевтический (1–4 классы, курс «Окружающий мир»; 5–6 классы, в одном из таких курсов, как «Естествознание», «Физика. Химия 5–6», «Введение в химию»; 5–7 классы, в курсах биологии, географии и физики); 2 этап – основной (8–9 классы, в систематическом курсе химии); 3 этап – профильный (10–11 классы, в систематических курсах химии, различных по объему и глубине изложения теоретического и прикладного материала, спецкурсах, факультативных курсах).
5. Необходимость формирования навыков самостоятельного обучения школьников. Важнейший принцип образования, когда школьника «учат учиться» во многом утрачен. Школьники и абитуриенты в большинстве своем не могут критически относиться к отбору информации. Кажущееся упрощение алгоритмов поиска информации приводит к формированию «псевдознаний» на основе непроверенной информации, свободно существующей в сети «Интернет».

Структура учебника:

1. Текстовый компонент

1.1 Теоретические основы явления, эксперимента.

Позволяют школьнику/абитуриенту/студенту выявить взаимосвязи описываемого явления с уже существующими знаниями, установить соответствия/несоответствия между вновь получаемой информацией и существующими знаниями. Крайне важно включать в состав заданий на рефераты, доклады и т.д.

1.2 Методические основы (описание экспериментов).

Позволяют школьнику/абитуриенту/студенту развивать вариативность и прогностическую функцию мышления. Формирование вариативности возможно при применении вопросов и заданий по эксперименту с различными исходными условиями или различными конечными результатами, для которых обучающийся должен предложить варианты развития эксперимента и объяснения наблюдаемых различий.

1.3 Дополнительные сведения (исторические, биографические и т.д.)

2. Внетекстовый компонент

2.1 Система вопросов и заданий

Позволяют сформировать знания в виде логической схемы с включенными сведениями, фактами и т.д. Обуславливают критичность мышления, поскольку приводят к сопоставлению новых и существующих знаний.

2.2 Иллюстрации

2.3 Интеграционная составляющая. Формирует объяснение практических (бытовых) явлений с помощью научных знаний.

2.4 Структурирующая (ориентирующая) составляющая. Представляет структуру учебника для быстрого поиска информации.

Системно-деятельностный подход, который обеспечивает:

- формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию (при этом реализуется концепция ступенчатости и непрерывности образования);
- проектирование и конструирование обучающей среды в системе образования (электронная информационно-образовательная среда, электронные библиотеки, средства синхронного и асинхронного взаимодействия с учителем/преподавателем, автоматизированные системы проверки знаний);
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся в виде конкурентно-мотивированных форм; конкурсов, олимпиад, хакатонов, инженерных чемпионатов и т.д.;
- разработка образовательного процесса с учётом индивидуальных особенностей обучающихся – формирование образовательного трека.

Организационные средства, позволяющие реализовать цели системно-деятельностного подхода

- Использование ИКТ;
- Проектная деятельность;
- Портфолио;
- Личностно-деятельностный подход;
- Здоровьесберегающие технологии.

Химическая технология (18.03.01)

Профиль «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Химическая технология (18.04.01)

Профиль «Интенсификация процессов нефтепереработки и нефтехимии»

Химические науки (04.06.01)

Профиль «Нефтехимия»

Химическая технология (18.06.01)

Профиль «Химическая технология топлива и высокоэнергетических материалов»

Аналитическо-информационная система (АИС) СамГТУ

Структура и функции:

1. Профиль. Содержит персональные данные об участнике образовательного процесса.
2. Система сопровождения обучения. Включает расписание занятий с возможностью размещения обучающих материалов и заданий, реализует синхронное и асинхронное взаимодействие обучающихся и преподавателей. Выполняет роль классного журнала, где возможно отмечать присутствующих, ставить оценки.
3. Информационные ресурсы и сервисы. Поддерживает доступ к базам данных, электронным библиотекам и сервисам. Позволяет обеспечить доступ обучающихся к актуальной и качественной информации.
4. Анкетирование. Реализует возможность создания анкет для учащихся и профессорско-преподавательского состава и функцию обратной связи.
5. Биржа проектов. Реализует модуль проектной деятельности.
6. Нормативные и методические документы. Обеспечивает доступ участников учебного процесса к актуальной нормативной информации.
7. Портфолио обучающихся. Накапливает информацию о достижениях обучающихся.
8. Сообщения. Выполняет роль текстового коммуникатора между участниками учебного процесса.
9. Успеваемость и посещаемость. Позволяет формировать экзаменационные ведомости.
10. Учебная нагрузка. Обеспечивает управление расписанием занятий и распределением нагрузки.
11. Учебные планы. Обеспечивает формирование учебных планов преподавателей.

Информационные ресурсы и сервисы

Информационные ресурсы:

1. Questel - Патентная база данных.
2. Reaxys - база структурного поиска по химии.
3. Science online.
4. Scopus - база данных рефератов и цитирования.
5. Thieme Chemistry Package компании Georg Thieme Verlag KG.
6. Wiley.
7. База данных CASC – Коллекция компьютерных и прикладных наук .
8. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science.
9. Журналы Американского института физики.
10. Журналы Американского химического общества Web Edition.
11. Журналы издательства Cambridge University Press (CUP).
12. Журналы издательства SAGE Publication
13. Журналы издательства Taylor and Francis
14. Личный кабинет ЭБС
15. Репозиторий Самарского университета
16. ЭБС РГУ нефти и газа им. Губкина
17. Электронно-библиотечная система IPRbooks
18. Электронно-библиотечная система СамГТУ
19. ВИНТИ РАН
20. Классифицированные ресурсы сети интернет
21. Интернет-портал СамГТУ
22. Электронная библиотека elibrary.ru
23. Ресурсы Федерального института промышленной собственности.

Биржа проектов

Структура и функции:

1. **Проекты.** Существует несколько треков: кейс, инженерно-технологический, научно-исследовательский, высшая научная школа, социально-экономический (Школа лидеров).
2. **Заявки на участие.** Позволяет отправить заявку от студента преподавателю для участия в проекте.
3. **Оценки за проектную деятельность.**

Портфолио обучающихся

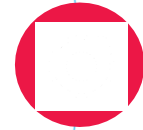
Структура и функции:

1. **Работы.** Отображают перечень работ студента, оценки за них.
2. **Стипендии.** Отображают перечень стипендий студента.
3. **Результаты интеллектуальной деятельности.**
4. **Результативность в мероприятиях.**
5. **Связи с организациями.**
6. **Участие в мероприятиях.**
7. **Дополнительное образование.**
8. **Иностранные языки.**
9. **Владение компьютерными программами.**
10. **Публикации.**
11. **Успеваемость.**

Проектная
деятельность.
Пример проектной
работы

х

≡



τ



ДОМ НАУЧНОЙ КОЛЛАБОРАЦИИ

Использование гетерополисоединений для синтеза катализаторов гидроочистки

Авторы: Катунина Александра Михайловна, Павлова Дарья Андреевна, Тимофеев Виталий Андреевич

Руководители: Тимошкина Виктория Владимировна, Солманов Павел Сергеевич



Цель и задачи исследования

Цель – исследовать применение гетерополисоединений (ГПС) для синтеза катализаторов гидроочистки.



Задачи:

1. Изучить основы процесса гидроочистки и его роль в современной нефтепереработке.
2. Исследовать способы повышения эффективности процесса гидроочистки, в частности использование гетерополисоединений в качестве предшественников.
3. Синтезировать гетерополисоединения смешанного состава, включающие в состав атомы Mo, P, Si.





Выводы



Углубление гидроочистки для получения ультрачистых топлив возможно только в присутствии высокоэффективных катализаторов.



Изучили один из способов повышения эффективности катализаторов гидроочистки - использование ГПС как предшественников.



Преимущество использования ГПС: молекулярный контакт основных активных элементов.

Кафедра «Химическая технология переработки нефти и газа»

Выпускники кафедры востребованы на предприятиях нефтепереработки и нефтехимии: нефтеперерабатывающих заводах, заводах по производству масел и присадок, заводах катализаторов, нефтехимических комплексах, предприятиях первичной подготовки нефти, проектных и научно-исследовательских организациях и др.

Сегодня добыча и переработка нефти – это процесс, требующий современных технологий, высококвалифицированных кадров. Самарская область входит в первую десятку регионов страны по добыче нефти и занимает одно из первых мест по переработке нефти. Нефтеперерабатывающие и нефтехимические предприятия имеют стабильную потребность в инженерных кадрах.



История кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа»

Кафедра «Химическая технология переработки нефти и газа» как самостоятельное подразделение образована в 1950 году

С 2020 года кафедру возглавляет д.т.н. В.А. Тыщенко. Преподавательскую работу на кафедре ведут высококвалифицированные специалисты, в том числе 3 доктора наук (Тыщенко В.А., Занозина И.И., Максимов Н.М.) и кандидаты химических и технических наук (Пильщиков В.А., Жилкина Е.О., Еремина Ю.В., Солманов П.С., Шейкина М.А. и др.)

На кафедре более 40 лет осуществляются работы в области разработки катализаторов и интенсификации установок НПЗ, накоплен значительный опыт в проведении обследований работы действующих установок с разработкой мероприятий по улучшению их работы. Сотрудниками кафедры опубликовано более 500 статей и получено более 130 авторских свидетельств и патентов на изобретения в области нефтепереработки и нефтехимии. Многие научные разработки кафедры внедрены в производство. К наиболее интересным и важным следует отнести следующие разработки:

-Первый в нашей стране полиметаллический платинорениевый катализатор для процесса риформинга.

-Первый отечественный процесс каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора.

-Непрерывный способ синтеза носителя — оксида алюминия для катализаторов нефтепереработки и нефтехимии.

-Циркуляционная пропитка носителя при производстве катализаторов нефтепереработки.

-Технология производства керамических блочных катализаторов сотовой структуры.

-Технология производства шариковых цеолитсодержащих катализаторов для процесса алкилирования.

-Технология производства серии катализаторов для гидрооблагораживания

История кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа»

Руководство и ведущие специалисты НПЗ и НИИ:

Карпеев В.М., Дик И.А., Михайлов С.С. и Олтырев А.Г. (Новокуйбышевский НПЗ), Радаев М.И. и Карпяк А.В. (Куйбышевский НПЗ), Барков И.Н., Кубрин Ю.Г. и Лядин Н.М. (Сызранский НПЗ), Рассадин В.Г. (НПЗ, г. Кстово), Фомин В.Н. (Новокуйбышевский завод масел и присадок), Вязков В.А., Голубев А.Б. и Левин О.В. (Новокуйбышевский завод катализаторов); генеральные директора проектных и научно-исследовательских институтов и сбытовых организаций д.т.н. Шабалина Т.Н. (Средневолжский НИИ НП), д.х.н. Дуплякин В.К. (Омский филиал Новосибирского института катализа), Прохоренко Ф.Ф. и Копасева Л.А. (Самаранефтехимпроект), Грудин О.Н., Чувилин В.Н. (Самаранефтепродукт).

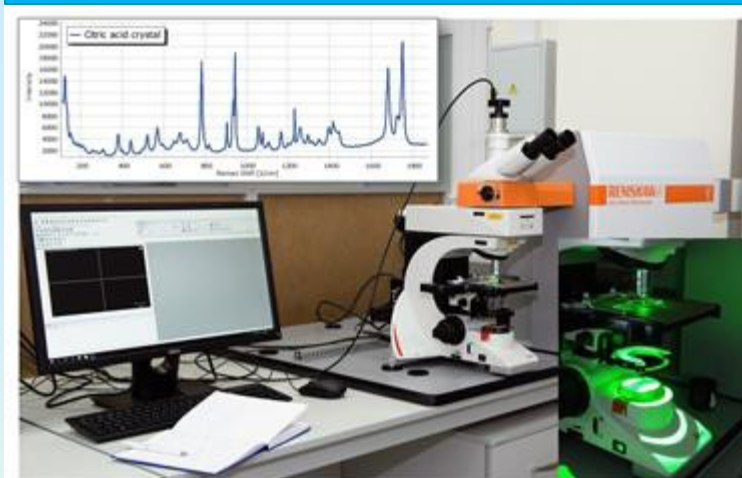
Научные направления кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа»

На кафедре «Химическая технология переработки нефти и газа» за последние 20 лет сформировались следующие научные направления:

- Технология и катализаторы процессов нефтепереработки (гидрокаталитические процессы)
- Исследование термодинамических свойств органических соединений



Приборное оснащение кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа»



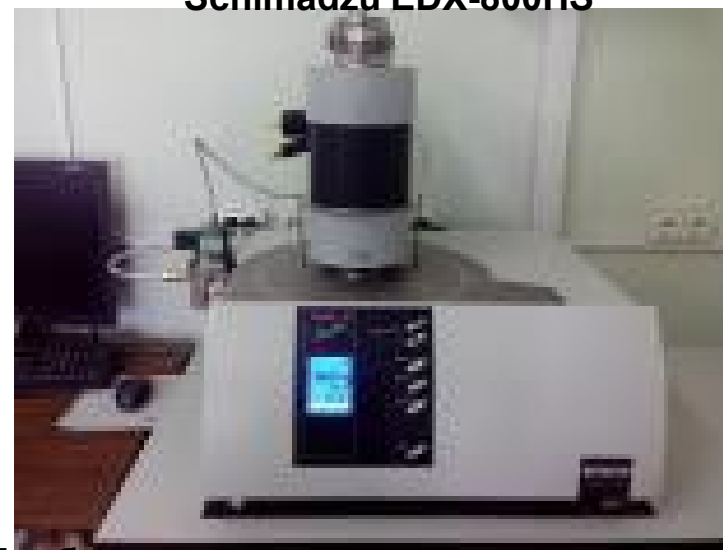
КР-спектрометр Renishaw



Рентгеновский флуоресцентный спектрометр Schimadzu EDX-800HS



Поромер Quantochrome Autosorb



Прибор синхронного термического анализа Netzsch-Geratebau GmbH STA 449 F3 Jupiter,

Приборное оснащение кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа»



Хроматограф жидкостной в комплекте Shimadzu "Prominence» LC-20



Анализатор Thermo Scientific TPDRO 1100



Газовый хроматомасс-спектрометр Shimadzu GCMS-QP2010



Элементный анализатор с детекторами N и S, Analytik Jena AG Multi EA 5000

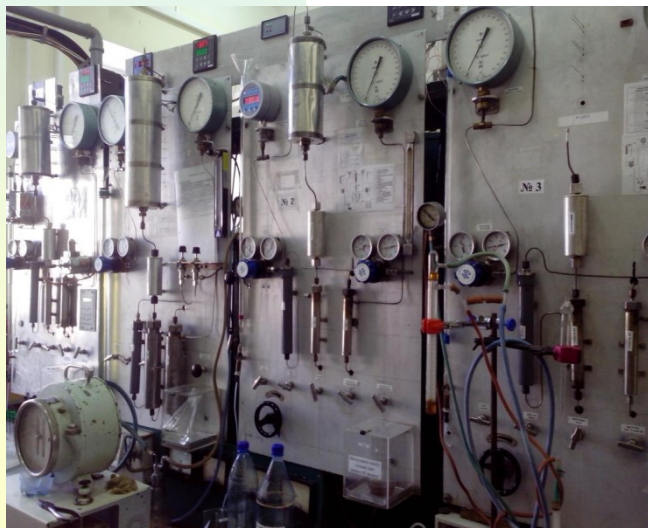
Приборное оснащение кафедры «Химическая технология переработки нефти и газа»



Хроматограф Agilent 6230 TOF LC/MS



C, S-анализатор Leco Corporation LECO CS-744



Микропроточные установки для изучения процесса гидроочистки



Установка для изучения процесса гидроочистки дизельных топлив, ИК 06-14

Личностный рост студентов, формирование компетенций

-Студенты в соавторстве принимают активное участие в подготовке статей для центральной и региональной печати и тезисов докладов на *Всероссийские* и *Международные* конференции. Ребята принимают участие в конференциях проходящих как в России (Туапсе, Москва, Санкт-Петербург, Архангельск, Ульяновск и др.) так и за рубежом (Нидерланды, Дания, Испания, Китай).

Перспективы трудоустройства выпускников

Выпускники нашей кафедры – бакалавры и магистры по специальности «Химическая технология». На кафедре осуществляется подготовка кадров для уникального Самарского региона с тремя крупными нефтеперерабатывающими заводами (*Куйбышевский, Новокуйбышевский и Сызранский НПЗ*) и рядом научно-исследовательских и проектных институтов (*ОАО «СВНИИНП», ОАО «Самаранефтехимпроект»*). Также выпускники кафедры широко востребованы за пределами региона на предприятиях компаний «Транснефть», «Татнефть», «Лукойл», «Роснефть», «Газпромнефть» и др.



- Корпуса ВУЗа и лаборатории кафедры полностью соответствуют гигиеническим нормам
- Оснащенные инвентарем спортивные залы
- Базы отдыха
- Профилакторий
- Столовые, буфеты
- Квалифицированный состав ППС и УВП
- Строгое соблюдение гигиенических норм учебного процесса
- Методы и методики обучения соответствуют уровню подготовки студентов
- Использование сертифицированных технических средств и оборудования в процессе обучения



Основные факторы развития нефтепереработки и нефтехимии в мире

Стратегические вызовы

1. Увеличение доли тяжелых и битуминозных нефтей, нефтей из сложных коллекторов, нефтяных песков, сланцев, высоковязких и матричных нефтей,
2. Ужесточение требований экологического регулирования для всех видов топлив и нефтепродуктов, ухудшение или изменение качества исходного сырья;
3. Увеличение доли компонентов, произведенных из возобновляемого сырья.

Технологические вызовы

1. Разработка двигателей и автомобилей нового поколения:
 - автомобили на газомоторном топливе
 - электромобили с накопителями электрической энергии и с мотор колесом
 - гибридные двигатели
 - автомобили на водородных топливных элементах.
2. Создание новых материалов и композитов:
 - нанокompозиты, металлопласты и др.
3. Изменение структуры потребления топлив и продуктов переработки нефти и нефтехимии.

Экономические и политические вызовы

1. Изменение цены на нефть и нефтепродукты;
2. Колебания курса валют;
3. Введение санкций в отношении банковской сферы и нефтяной отрасли со стороны Америки и ЕС;
4. Отток иностранных инвестиций и снижение объема российских инвестиций;
5. Изменение налоговой политики;
6. Создание регионов политической нестабильности и зон вооруженных конфликтов;

Усложнение производств, необходимость подготовки высококвалифицированных кадров

Химмотологические исследования новых топлив и масел: нужны высококвалифицированные кадры

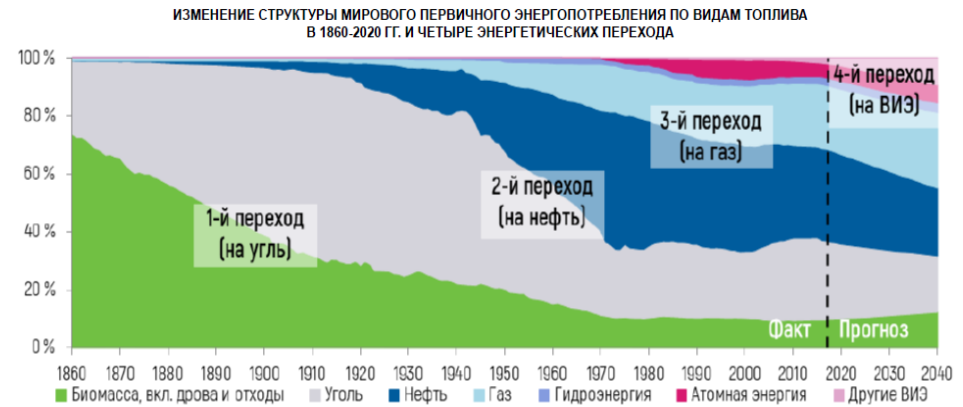
Импортозамещение: нужны квалифицированные научные кадры

Драйверы энергоперехода

- борьба с изменением климата и глубокая декарбонизация;
- необходимость в экономическом росте;
- внедрение технологических инноваций.

Водородные технологии – это одно из семи элементов энергоперехода и один из пяти элементов технологического пакета декарбонизации мировой экономики. Рост рынка водорода – в 7-10 раз за 10 лет.

Мир вступает в этап 4-го энергетического перехода к широкому использованию возобновляемых источников энергии (и вытеснению ископаемых видов топлива)...



ОДНАКО ТЕМПЫ ЭТИХ ИЗМЕНЕНИЙ И СКОРОСТЬ ПЕРЕХОДА СВЯЗАНЫ С ВЫСОКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬЮ.

ЗЕЛЕНЫЙ
На основе ВИЭ

ГОЛУБОЙ
На основе природного газа
технологией утилизации CO2

СЕРЫЙ
На основе природного
газа или угля

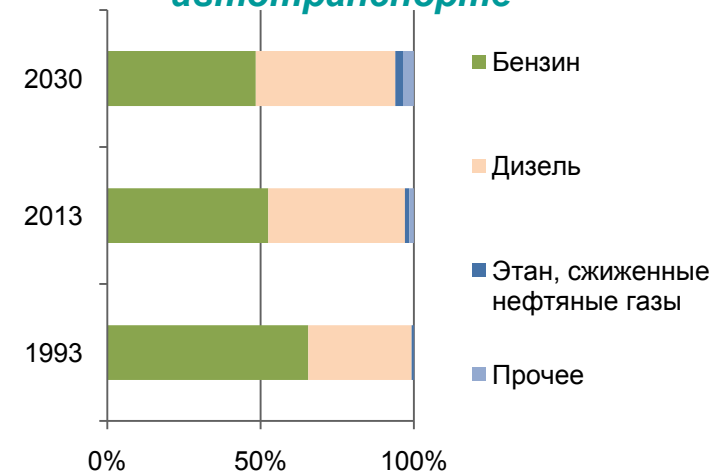
Появление новых технологий требует наличия самообучающихся кадров



Тенденци изменения конъюнктуры рынка дистиллятных топлив

- В ближайшее 5-10 лет будет наблюдаться некоторое уменьшение потребления светлых нефтепродуктов за счет роста альтернативных видов топлив для транспортных средств
- На период до 2030 г. в мире закладывается сохранение сложившейся тенденции к замещению автомобильного бензина дизельным топливом;
- На воздушном транспорте авиационный керосин составляет практически 100% в структуре топливопотребления. На перспективу до 2030 г. не ожидается каких-либо изменений в данном секторе.
- На железнодорожном транспорте подавляющую долю в структуре топливопотребления занимает дизельное топливо. В масштабах мировой экономики не ожидается каких-либо серьезных изменений в структуре топливопотребления на железнодорожном транспорте в долгосрочной перспективе.
- В водном транспорте около 80% в структуре топливопотребления приходится на мазут. В долгосрочной перспективе предполагается значительное повышение доли дизельного топлива за счет снижения доли мазута (до 40–45%), что связано с более высокой экологичностью дизельного топлива.

Прогноз структуры потребления нефтепродуктов на автотранспорте

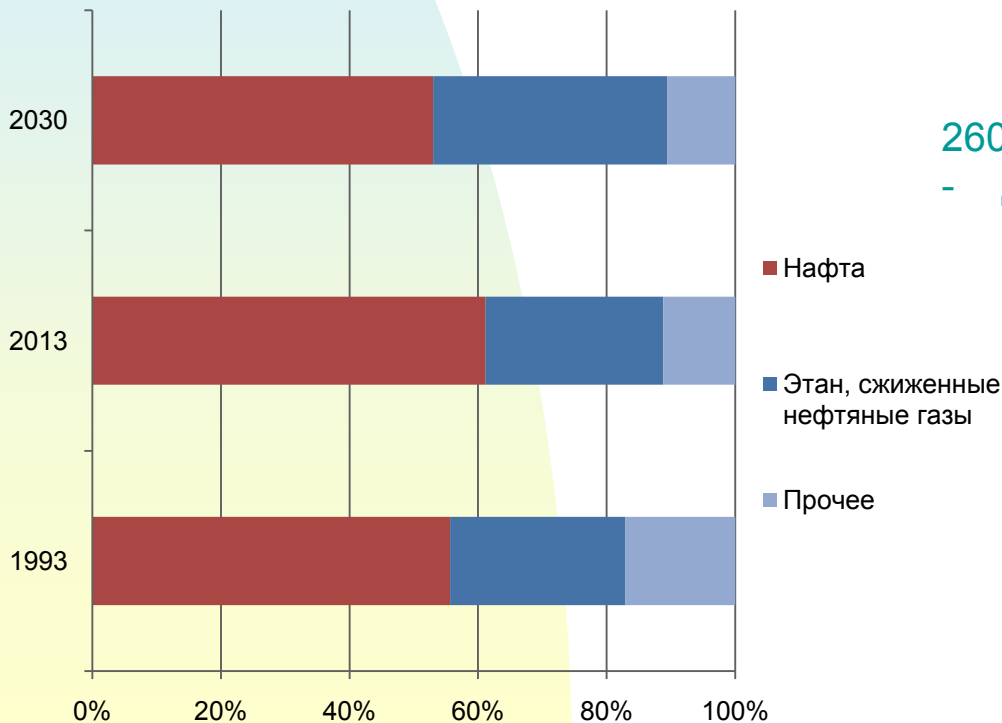


Рынок топлив стабилен, следовательно нефтепереработка востребована, кадры для НПЗ и НК востребованы

Влияние технологических изменений на изменение структуры потребления нефтепродуктов в нефтехимии

- Увеличение доли сырья для нефтехимии и ассортимента нефтехимической продукции

Оценка структуры потребления нефтепродуктов в нефтехимии



Стратегия развития химического и нефтехимического комплекса на период до 2030 года, утверждена приказом Минпромторга России и Минэнерго России №651/172 от 08 апреля 2014 г. с изм. от 09 марта 2016 г.:

- индекс роста объемов выпуска продукции химического и нефтехимического комплекса (% к 2014 году)
2020 г. – 178,0; 2025 г. – 225,9; 2030 г. – 260,2;
- Доля объемов выпуска продукции глубокой переработки в структуре выпуска химического комплекса (в натуральном выражении), %
2020 г. – 15,3; 2025 г. – 17,4; 2030 г. – 19,7;

Рост доли нефтехимических процессов, вариативности и числа сочетаний процессов требуют подготовки кадров с очень хорошими знаниями органической химии, катализа и технологии производства

Основные тенденции развития нефтепереработки в России

- ❖ Приоритет поставкам на Восток
- ❖ Финансовые санкции США и ЕС
- ❖ Необходимость увеличения глубины переработки нефти

Внешние и внутренние факторы, влияющие на развитие нефтепереработки в России

1. Низкоуглеродные программы;
2. Падение курса рубля;
3. Снижение содержания серы в судовых топливах;

1. Обратные акцизы;
2. Импортозамещение;
3. Снижение финансирования модернизации НПЗ



- 1. Существуют проблемы школьного и вузовского образования, обусловленные как подготовкой школьников/абитуриентов/студентов, так и переходными процессами в российском образовании.**
- 2. Значительный акцент при подготовке кадров должен быть сделан на обучению технологиям саморазвития и самообразования, поскольку технологии являются динамично меняющейся средой.**
- 3. В значительной мере решению задач подготовки кадров для современной нефтепереработки способствует системно-деятельностный подход в образовании.**
- 4. Организационными средствами системно-деятельностного подхода являются: использование ИКТ, проектная деятельность, портфолио, личностно-деятельностный подход, здоровьесберегающие технологии.**
- 5. Все перечисленные организационные средства представлены при подготовке кадров в ФГБОУ ВО «СамГТУ» на кафедре «Химическая технология переработки нефти и газа».**
- 6. Наблюдается усложнение технологий нефтепереработки, необходимость импортозамещения технологий и катализаторов, развитие нефтехимического направления, развитие альтернативных источников энергии. Все перечисленное требует подготовки современных высококвалифицированных кадров.**



Спасибо за внимание!