

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2026 12:05:31

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ НЕФТЕХИМИИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

04.03.01 ХИМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ХИМИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Основы нефтехимии» входит в программу бакалавриата «Химия» по направлению 04.03.01 «Химия» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра физической и коллоидной химии. Дисциплина состоит из 7 разделов и 17 тем и направлена на изучение современных способов производства разнообразных химических продуктов при использовании в качестве сырья нефти и природного газа.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний о современных способах производства разнообразных органических продуктов при использовании в качестве сырья нефти и природного газа. В ходе освоения дисциплины будут рассмотрены наиболее типичные технологии, химические процессы и промышленные установки. Большое внимание при изучении курса будет уделено вовлечению альтернативных, в том числе и возобновляемых, источников сырья для производства нефтегазохимической продукции. Структура курса учитывает современные тренды развития нефтехимии. Центральным элементом в формировании у студентов профессиональных компетенций в области нефтегазохимии является приобретение знаний в области «менеджмента молекул», что позволяет им легко ориентироваться в огромном многообразии изучаемых процессов. Наличие знаний в области современной нефтегазохимии позволит выпускникам-химикам повысить свою конкурентоспособность на трудовом рынке.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Основы нефтехимии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;; УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;; УК-1.5 Анализирует и контекстно обрабатывает информацию для решения поставленных задач с формированием собственных мнений и суждений;;
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	ПК-1.1 Понимает основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования; ПК-1.2 Использует фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности; ПК-1.3 Интерпретирует полученные результаты, используя базовые понятия химических дисциплин;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Основы нефтехимии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Основы нефтехимии».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Учебная практика; Математика; Физика; Цифровая грамотность; Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Строение вещества; Основы квантовой химии; <i>Введение в химию координационных соединений**</i> ; <i>Основы нанохимии**</i> ; <i>Химия лекарственных веществ**</i> ; Введение в специальность; <i>Продвинутый Excel**</i> ; <i>Основы программирования на Python**</i> ; <i>Инфографика и технология презентаций**</i> ; <i>SQL. Начальный курс**</i> ; <i>Python для анализа данных**</i> ; <i>Цифровые деловые коммуникации**</i> ; Дополнительные разделы высшей математики;	Избранные главы химии; Экспериментальные методы исследования в химии; Преддипломная практика;
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Учебная практика; Неорганическая химия; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Химическая технология; Введение в специальность; Строение вещества; Основы квантовой химии; Высокомолекулярные соединения; <i>Введение в химию координационных соединений**</i> ; <i>Основы нанохимии**</i> ; <i>Химия лекарственных веществ**</i> ;	Научно -исследовательская работа; Преддипломная практика; Избранные главы химии; Экспериментальные методы исследования в химии;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы нефтехимии» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	72		72
Лекции (ЛК)	36		36
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	72		72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Сырьевое обеспечение нефтегазохимической промышленности	1.1	Производство углеводородного сырья для нефтехимических процессов из угля, природного газа и нефти	<p>Производство углеводородного сырья из угля (CTL — Coal-to-Liquids): газификация угля (получение синтез-газа); Синтез Фишера-Тропша (превращение синтез-газа в жидкие углеводороды / синтетическую нефть; Переработка (гидрокрекинг и риформинг для получения олефинов и ароматики).</p> <p>Из природного газа (GTL — Gas-to-Liquids): Конверсия метана (паровой риформинг, парциальное окисление или автотермический процесс до синтез-газа); Синтез Фишера-Тропша (жидкие парафины); Прямая конверсия метана (альтернатива, окислительное сочетание метана в этилен (ОСМ) или дегидроароматизация в бензол).</p> <p>Из нефти (классическая нефтехимия): Прямая перегонка (атмосферная/вакуумная ректификация → легкие дистилляты (нафта, газойль); Пиролиз / Steam cracking (нафта, этан или газойль → этилен, пропилен, бутadiен, пиролизный бензол (ароматика); Каталитический риформинг (нафта → бензол, толуол, ксилолы (БТК), водород; Каталитический крекинг - FCC (вакуумный газойль → пропилен, бутилены.</p>	ЛК
		1.2	Вовлечение альтернативного сырья в производство продуктов основного органического синтеза и нефтехимии	<p>Основные направления вовлечения альтернативного сырья в нефтехимию: переработка биомассы (лигноцеллюлоза, масла, жиры) в биоэтанол, биодизель и био-нафту с последующим пиролизом до олефинов; газификация отходов (твердые бытовые отходы, пластики, шины) с получением синтез-газа для синтеза метанола или Фишера-Тропша; использование CO₂ (после улавливания из дымовых газов или воздуха) путем гидрирования до метанола или метана, которые затем конвертируются в этилен и пропилен; деполимеризация пластиковых отходов (пиролиз, гидрокрекинг, сольволиз) для получения исходных мономеров (стирол, терефталевая кислота, этиленгликоль) и жидких углеводородов, пригодных для питания нефтехимических установок.</p>	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 2	Окислительные процессы для получения нефтехимической продукции	2.1	Производство кислородсодержащих продуктов окислением насыщенных углеводородов	Спирты: метанол (из метана), этанол (из этана), высшие спирты (C9–C17) из парафинов нефти. Альдегиды и кетоны: формальдегид (из метана/метанола), ацетальдегид (из этана), циклогексанон (из циклогексана). Кислоты: уксусная кислота (из бутана или этана), адипиновая кислота (из циклогексана), фталевый ангидрид (из о-ксилола, но ксилол – не алкан). Оксиды и перекиси: пропиленоксид (через гидроперекись из изобутана/этилбензола), гидроперекиси трет-бутила и этилбензола.	ЛК, ЛР
		2.2	Производство кислородсодержащих продуктов окислением ненасыщенных углеводородов	Основные кислородсодержащие продукты, получаемых окислением ненасыщенных углеводородов: Оксид этилена (из этилена); Ацетальдегид (из этилена); Акролеин (из пропилена); Акриловая кислота (из пропилена); Пропиленоксид (из пропилена); n- и изомасляные альдегиды (из пропилена); Малеиновый ангидрид (из бутиленов или бутадиена); Оксид стирола (из стирола); Бензальдегид (из стирола)	ЛК, ЛР
		2.3	Производство кислородсодержащих продуктов окислением ароматических и нафтеновых углеводородов	Окисление ароматических углеводородов: Бензол → малеиновый ангидрид (через бензол-бутадиен или прямое каталитическое окисление) или фенол (кумольный метод, включающий окисление изопропилбензола до гидроперекиси с последующим разложением); о-Ксилол → фталевый ангидрид (каталитическое окисление кислородом воздуха); Нафталин → фталевый ангидрид (альтернативное сырье, парофазное окисление); п-Ксилол → терефталевая кислота (жидкофазное окисление в уксусной кислоте). Окисление нафтеновых углеводородов (циклоалканов): Циклогексан → смесь циклогексанола и циклогексанола (КА-масло) каталитическим окислением кислородом; далее КА-масло перерабатывают в адипиновую кислоту (для нейлона-6,6) и капролактама; Метилциклогексан → метилциклогексанол и кетоны для получения специфических мономеров и растворителей. Общие особенности процессов: используемые катализаторы, проблема селективности.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Получение базовых мономеров и полимеров	3.1	Производство углеводородных мономеров для синтетических каучуков и полимеров	Диеновые мономеры (для синтетических каучуков): бутадиен-1,3, изопрен, циклопентадиен (дициклопентадиен).	ЛК

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				Олефиновые и виниловые мономеры (полимеры и сополимеры): этилен (полиэтилен, сополимеры с пропиленом, бутиленом), пропилен (полипропилен, сополимеры), стирол (полистирол, бутадиен-стирольный каучук), винилхлорид (ПВХ). Специальные мономеры и процессы: изобутилен (бутилкаучук), акрилонитрил (нитрильный каучук, АБС-пластики), этилен-пропилен для ЭПДМ-каучуков.	
		3.2	Производство высокомолекулярных соединений из нефтехимического сырья	Полимеризация (для получения термопластов и каучуков): радикальная, ионная, координационная (на металлоценовых или циглер-натта катализаторах) — производство полиэтилена, полипропилена, полистирола, полибутадиена, полиизопрена. Поликонденсация (для получения термореактивных и высокопрочных полимеров): реакция диолов с дикарбоновыми кислотами или их производными — получение полиэтилентерефталата (ПЭТ), полиамидов (капрон, нейлон), поликарбонатов, алкидных смол. Сополимеризация и прививка (для материалов с заданными свойствами): синтез бутадиен-стирольного каучука, акрилонитрилбутадиенстирола (АБС-пластик), этиленпропилендиеновых (ЭПДМ) эластомеров, ударопрочного полистирола.	ЛК
Раздел 4	Производство галогенпроизводных углеводородов и спиртов	4.1	Производство спиртов	Гидратация олефинов. Оксосинтез (гидроформилирование). Каталитическое гидрирование CO и H ₂ .	ЛК, ЛР
		4.2	Производство галогенпроизводных углеводородов	Прямое галогенирование алканов. Присоединение галогенов и галогеноводородов к олефинам. Замещение гидроксильной группы в спиртах. Хлорирование ароматических соединений.	ЛК
Раздел 5	Газохимия	5.1	Исторические аспекты становления и развития газохимии в мире и России	Древние истоки и первое практическое применение. Зарождение газовой промышленности в СССР (1920–1940-е годы). Интенсивное развитие и создание гигантских комплексов (1950–1980-е годы). Современный этап: смещение акцентов с нефтехимии на газохимию.	ЛК
		5.2	Способы получения синтез-газа	Паровая конверсия метана (SMR). Парциальное окисление метана. Газификация угля. Комбинированные методы.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		5.3	Синтез метанола и оксигенатов из синтез-газа	Синтез метанола. Синтез высших спиртов (C ₂ +ОН). Одностадийный синтез диметилового эфира (ДМЭ). Прямое парциальное окисление природного газа.	ЛК
		5.4	Синтез углеводородов из синтез-газа	Синтез Фишера – Тропша. Гибридный процесс (метанол/ДМЭ – в – углеводороды). Одностадийные и альтернативные процессы.	ЛК, ЛР
		5.5	Современные направления развития газохимии	Низкоуглеродные и водородные технологии. Децентрализация и малотоннажная газохимия. Новые каталитические системы. Электрохимический синтез из СО ₂ . Импортозамещение и технологический суверенитет. Химический луппинг. Ключевые вызовы отрасли.	ЛК
Раздел 6	Актуальные тренды развития нефтегазохимии	6.1	Современные тренды в развитии нефтегазохимии. Взаимосвязи технологических процессов, повышение рентабельности нефтехимических предприятий.	Цифровизация и "умное производство". Технологический суверенитет и импортозамещение. Глубокая переработка и гибкость сырья. Новая экономика: от масштаба к эффективности. Экологическая трансформация. Интегрирование смежных процессов: "водородное кольцо", энергопотребление, логистика.	ЛК
Раздел 7	Синтез и изучение физико-химических свойств нефтехимического продукта	7.1	Синтез нефтехимического продукта	Подготовка сырья. Получение базовых мономеров. Целевой синтез – химические реакции.	ЛК, ЛР
		7.2	Изучение физико-химических свойств нефтехимического продукта	Стандартные физические свойства. Химический состав и структура. Реакционная способность и стабильность. Безопасность и экологические характеристики.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Хроматографы Кристалл 2000М, Кристалл 5000, хромато-масс-спектрометр Кристалл, рентгенофлуоресцентный спектрометр, ИК-спектрометр Инфралюм ФТ-02, спектрофотометры СФ-103, компьютеры, стационарный мультимедийный проектор, стационарный экран, демонстрационные материалы Microsoft Win 10 Домашняя для одного языка, Код продукта № 00327-60000-00000-AA717. Microsoft Office 365 ProPlus Код продукта 00202-50232-17683-AA087 Spectrum, Хроматэк Аналитик-2.6, Хроматэк Аналитик-3.0, PCEDX-Navi
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Е. И. Тупикин *Общая нефтехимия: учебное пособие* / Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 320 с. <https://e.lanbook.com/book/115198>
2. Р. Н. Костромин, Д. А. Ибрагимов, Н. Л. Солодова *Химический состав нефти: учебное пособие* / Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. — 160 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560567>

Дополнительная литература:

1. Handbook of Petrochemical Processes. R.A.Meyers (editor). McGraw-Hill. 2006.
2. В.Д. Рябов *Химия нефти и газа: учебник* / М.: Техника, 2014. — 287с.
3. Леффлер, Уильям Л. *Переработка нефти: для использования в учебном процессе со студентами высших учебных заведений, обучающимися по химико-технологическим специальностям* / Уильям Л. Леффлер; [пер. с англ. З. П. Свитанько]. [2-е изд., пересмотр.]. Москва: Олимп-Бизнес, 2011. 223 с.
4. Костин А.А. *Популярная нефтехимия. Увлекательный мир химических процессов* М.: Ломоносов, 2013. — 176 с.
5. Журнал «Нефтехимия»
6. Журнал «Технологии нефти и газа»
7. Журнал «Нефтепереработка и нефтехимия»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Основы нефтехимии».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры физической и
коллоидной химии

Должность, БУП

Подпись

Шешко Татьяна
Федоровна

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой
физической и коллоидной
химии

Должность, БУП

Подпись

Чередниченко Александр
Генрихович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
физической и коллоидной
химии

Должность БУП

Подпись

Чередниченко Александр
Генрихович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой общей и
неорганической химии

Должность, БУП

Подпись

Хрусталеv Виктор
Николаевич

Фамилия И.О.