

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ Нефтехимический синтез рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план g040401-Хим-23-1.plx
04.04.01 ХИМИЯ
Направленность (профиль): Химия нефти

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 64
самостоятельная работа 116

Виды контроля в семестрах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	116	116	116	116
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

PhD, Гринько А.А.

Рабочая программа дисциплины

Нефтехимический синтез

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 655)

составлена на основании учебного плана:

04.04.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль): Химия нефти

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой канд.биол.наук, Сугормин Олег Сергеевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Курс ставит целью формирование базы теоретических знаний о современных технологиях и общих принципах осуществления основных процессов переработки углеводородного сырья. Изучение тенденций развития нефтехимического синтеза в России. Знакомство с основными источниками технической документации, характеризующими нормы качества сырья и продукции и оборудования для осуществления этих процессов. Расширение кругозора в области основных характеристик и областей применения продуктов нефтехимического (основного органического) синтеза
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Предсказательная аналитика
2.1.2	Цифровое проектирование и производство
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы научных исследований в области химии
2.2.2	Нефтепромысловая химия
2.2.3	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.4	Учебная практика, ознакомительная практика
2.2.5	Производственная практика, научно-исследовательская
2.2.6	Химия нефти и газа
2.2.7	Катализ в процессах переработки нефти
2.2.8	Контроль качества нефти и продуктов ее переработки
2.2.9	Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов
2.2.10	Основы нефте- и газодобычи
2.2.11	Спектральные методы исследования пластовых флюидов и пород
2.2.12	Аналитическая геохимия
2.2.13	Производственная практика, преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3.1: Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции

ПК-3.2: Готовит детальные планы отдельных стадий, документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР

ПК-3.3: Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	общие закономерности и механизмы химических процессов;
3.1.2	методы технического анализа целевых продуктов синтеза;
3.1.3	связь существующих технологий нефтехимического синтеза с проблемой углубления переработки нефти;
3.1.4	методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов их оптимизацию и организацию в химическом производстве, его иерархическую структуру;
3.1.5	методы оценки эффективности производства.
3.2	Уметь:
3.2.1	читать схемы технологических установок и технологических процессов;

3.2.2	применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач;
3.2.3	оценивать технологическую эффективность производства;
3.2.4	осмысленно использовать знания для понимания технологических процессов;
3.2.5	применять полученные теоретические знания в области нефтехимического синтеза при освоении дисциплин специализации профи-ля;
3.2.6	уметь вести научную дискуссию по основным темам нефтехимического синтеза.
3.3 Владеть:	
3.3.1	методами технологических расчетов;
3.3.2	методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;
3.3.3	методами анализа эффективности работы химических производств, анализа и расчета процессов;
3.3.4	методами определения технологических показателей процесса;
3.3.5	методами выбора химических реакторов;
3.3.6	навыками пользования учебной, справочной и научной литературой.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Теоретические основы технологии крупнотоннажных производств					
1.1	Алканы, их технические свойства и применение. Выделение низших парафинов из природных и попутных газов. Выделение высших парафинов. /Лек/	1	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Лабораторная работа № 1. Синтез бензойной кислоты окислением толуола. /Лаб/	1	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5	
1.3	Получение бутадиена-1,3 в промышленности: дегидрирование углеводородов С4 – С5, окислительное дегидрирование бутана. Получение изопрена: дегидрирование изопентана. /Ср/	1	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
	Раздел 2. Производство алканов, алкенов, олефинов и циклоолефинов					
2.1	Производство углеводородного сырья. Производство алканов, алкенов, олефинов и циклоолефинов. Очистка фракций парафинов. Производство алкенов, этилена, пропилена, бутена-1, изобутилена технические свойства. /Лек/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Лабораторная работа № 2. Синтез антрахинона окислением антрацена. /Лаб/	1	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	

2.3	Получение алкенов, диенов, изопарафинов, хлор-, нитро-, сульфопроизводных, нитрилов, карбоновых кислот. Структура современного нефтеперерабатывающего завода. Алкены, их технические свойства и получение. Сырье для получения низших олефинов. Получение этилена: выделение из нефтезаводских газов, крекинг-газов, термическое и каталитическое дегидрирование пропана (процесс «Олефлекс»), выделение из продуктов синтеза Фишера-Тропша (процесс фирмы «Сасол»). Получение бутена-1: выделение бутена-1 из углеводородных фракций C ₄ , каталитическая димеризация этилена. Получение изобутилена: выделение из углеводородных фракций C ₄ , дегидрирование изобутана, изомеризация бутена-1, синтез из ацетона. /Ср/	1	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 3. Ароматические углеводороды						
3.1	Производство ароматических углеводородов. Арены, технические свойства и получение. Риформинг и пиролиз алканов, коксование каменного угля. Состав жидких продуктов пиролиза и их использование. /Лек/	1	5	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Лабораторная работа № 3. Эмульсионная полимеризация метилметакрилата. /Лаб/	1	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	
3.3	Процессы изомеризации. Деалкилирования, диспропорционирования алкилбензолов, алкилирование бензола олефинами. Получение этилбензола и кумола. Применение аренов в нефтехимическом синтезе. /Ср/	1	9	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 4. Производство спиртов						
4.1	Производство спиртов гидратацией олефинов: сернокислотная гидратация, прямая гидратация. Производство и технология получения этилового и изопропилового спиртов. /Лек/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Лабораторная работа № 4. Синтез изомасляной кислоты окислением изобутилового спирта. /Лаб/	1	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	

4.3	Получение многоатомных спиртов: этилен- и пропиленгликолей. Глицерин. Хлорные и безхлорные методы синтеза. /Ср/	1	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 5. Производство спиртов					
5.1	Производство спиртов гидратацией олефинов: сернокислотная гидратация, прямая гидратация. Производство и технология получения этилового и изопропилового спиртов. /Лек/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Лабораторная работа № 5. Синтез ацетона окислением изопропилового спирта. /Лаб/	1	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5
5.3	Получение многоатомных спиртов: этилен- и пропиленгликолей. Глицерин. Хлорные и безхлорные методы синтеза /Ср/	1	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 6. Нитропроизводные углеводов					
6.1	Нитрование насыщенных и ненасыщенных углеводов: газо- и жидкофазное нитрование. /Лек/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
6.2	Лабораторная работа № 6. Синтез о- и п-нитротолуолов. /Лаб/	1	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5
6.3	Производство синтетических каучуков. Каучуки общего назначения. /Ср/	1	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
Раздел 7. Высокомолекулярные соединения					
7.1	Влияние различных факторов на процесс полимеризации и свойства получаемого полимера. Ионная, ступенчатая полимеризации. Полимеры: полиолефины, полиэтилен, полипропилен и др., полиолефиновые волокна /Лек/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
7.2	Лабораторная работа № 7. Радикальная полимеризация винилацетата. /Лаб/	1	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5

7.3	Композиции синтетических моющих средств, компоненты, добавляемые в ПАВ при производстве синтетических моющих средств. /Ср/	1	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
Раздел 8. Поверхностно-активные вещества						
8.1	Классификация, строение и физико-химические основы моющего действия ПАВ. /Лек/	1	5	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
8.2	Лабораторная работа № 8. Синтез фенолфталеина ацилированием фенола фталевым ангидридом. /Лаб/	1	4	ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5	
8.3	Анионные ПАВ: натриевые соли карбоновых кислот, эфиры фосфорной кислоты. Неионогенные ПАВ. Поверхностные и солубилизирующие свойства ПАВ. /Ср/	1	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
8.4	/Контр.раб./	1	6	ПК-3.1 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Контрольная работа
8.5	/Зачёт/	1	31	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Тимофеев В. С., Серафимов Л. А., Тимошенко А. В.	Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Химическая технология и биотехнология"	М.: Высшая школа, 2010	5

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Смит В.А., Дильман А.Д.	Основы современного органического синтеза	Moscow: БИНОМ, 2015, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ботиров Э. Х., Нехорошев В. П.	Реакции конденсации органических соединений: учебно-методическое пособие	Сургут: Сургутский государственный университет, 2011	6
Л2.2	Титце Л., Браше Г., Герике К.	Домино-реакции в органическом синтезе	Moscow: БИНОМ, 2015, электронный ресурс	1
Л2.3	Нехорошев В. П., Дудкин Д. В., Нопин М. А., Нехорошев С. В.	Высокомолекулярные соединения: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2020, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Нехорошева А. В., Нехорошев В. П.	Атактический полипропилен и некристаллические полимеры пропилена: получение, строение, свойства и применение: монография	Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2008	50
Л3.2	Нехорошев В. П., Слепченко Г. Б., Нехорошев С. В., Нехорошева А. В.	Аналитический контроль материалов, веществ и изделий в криминалистике: коллективная монография	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2017	6
Л3.3	Нехорошев В. П., Петрова Ю. Ю., Нехорошев С. В., Журавлева Л. А., Новиков А. А.	Химия нефти: методические рекомендации к выполнению лабораторных работ	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2020, электронный ресурс	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студент" https://pnu.edu.ru/ru/news/2014-02-25-consultant-student/			
Э2	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/defaultx.asp			
Э3	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) http://www.gpntb.ru/			
Э4	ACS Publications http://pubs.acs.org/			
Э5	Химия во всех проявлениях http://www.chemport.ru/			
Э6	Портал фундаментального химического образования России http://www.chem.msu.ru/			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционная система Windows			
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду			