

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович "Сургутский государственный университет"  
Должность: ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 07:40:50  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

13 июня 2024г., протокол УМС №5

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

Закреплена за кафедрой **Химии**  
Учебный план g040401-Хим-24-1.plx  
04.04.01 ХИМИЯ  
Направленность (профиль): Химия нефти

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<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 1 (1.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Неделя                                    | 17 4/6  |     |       |     |
| 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):

*канд. хим. наук, Доцент, Гринько Андрей Алексеевич*

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 13.06.2024 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  |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |  |
| 2.1.1  | Предсказательная аналитика                                 |
| 2.1.2  | Цифровое проектирование и производство                     |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |  |
| 2.2.1  | Катализ в процессах переработки нефти                      |
| 2.2.2  | Контроль качества нефти и продуктов ее переработки         |
| 2.2.3  | Физико-химические методы повышения нефтеотдачи пластов     |
| 2.2.4  | Основы нефте- и газодобычи                                 |
| 2.2.5  | Спектральные методы исследования пластовых флюидов и пород |
| 2.2.6  | Аналитическая геохимия                                     |
| 2.2.7  | Производственная практика, преддипломная практика          |

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

|  |
|--|
| <b>ПК-3.1: Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции</b>                  |
| <b>ПК-3.2: Готовит детальные планы отдельных стадий, документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР</b>                   |
| <b>ПК-3.3: Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</b> |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>3.1 Знать:</b> |   |
| 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.   |
| <b>3.2 Уметь:</b> |   |
| 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.   |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |   |                |       |                      |   |            |
|---|---|----------------|-------|----------------------|---|------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Компетенции          | Литература  | Примечание |
|   | <b>Раздел 1. Теоретические основы технологии крупнотоннажных производств</b>  |                |       |                      |   |            |
| 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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |            |
| 1.2   | Лабораторная работа № 1. Синтез бензойной кислоты окислением толуола. /Лаб/   | 1              | 4     | ПК-3.2 ПК-3.3        | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 |            |
|   | <b>Раздел 2. Производство алканов, алкенов, олефинов и циклоолефинов</b>  |                |       |                      |   |            |
| 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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |            |
| 2.2   | Лабораторная работа № 2. Синтез антрахинона окислением антрацена. /Лаб/   | 1              | 4     | ПК-3.2 ПК-3.3        | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э3 Э4 Э5<br>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 их углеводородных фракций С4, каталитическая димеризация этилена. Получение изобутилена: выделение из углеводородных фракций С4, дегидрирование изобутана, изомеризация бутена-1, синтез из ацетона. /Ср/ | 1              | 10    | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |            |
|   | <b>Раздел 3. Ароматические углеводороды</b>   |                |       |                      |   |            |

|   |   |   |    |                      |   |  |
|---|---|---|----|----------------------|---|--|
| 3.1   | Производство ароматических углеводов. 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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |  |
| 3.2   | Лабораторная работа № 3. Эмульсионная полимеризация метилметакрилата. /Лаб/   | 1 | 4  | ПК-3.2 ПК-3.3        | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5<br>Э6 |  |
| 3.3   | Процессы изомеризации. Деалкилирование, диспропорционирование 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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |  |
| <b>Раздел 4. Производство спиртов</b>       |   |   |    |                      |   |  |
| 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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |  |
| 4.2   | Лабораторная работа № 4. Синтез изомасляной кислоты окислением изобутилового спирта. /Лаб/  | 1 | 4  | ПК-3.2 ПК-3.3        | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5<br>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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 |  |
| <b>Раздел 5. Производство спиртов</b>       |   |   |    |                      |   |  |
| 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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |  |
| 5.2   | Лабораторная работа № 5. Синтез ацетона окислением изопропилового спирта. /Лаб/   | 1 | 4  | ПК-3.2 ПК-3.3        | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 |  |
| <b>Раздел 6. Нитропроизводные углеводов</b> |   |   |    |                      |   |  |
| 6.1   | Нитрование насыщенных и ненасыщенных углеводов: газо- и жидкофазное нитрование. /Лек/   | 1 | 4  | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |  |
| 6.2   | Лабораторная работа № 6. Синтез о- и п-нитротолуолов. /Лаб/   | 1 | 4  | ПК-3.2 ПК-3.3        | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 Э5       |  |

|   |   |   |    |                      |   |                    |
|---|---|---|----|----------------------|---|--------------------|
| 6.3   | Производство синтетических каучуков. Каучуки общего назначения. /Ср/  | 1 | 10 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 |                    |
| <b>Раздел 7. Высокомолекулярные соединения</b>  |   |   |    |                      |   |                    |
| 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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |                    |
| 7.2   | Лабораторная работа № 7. Радикальная полимеризация винилацетата. /Лаб/  | 1 | 4  | ПК-3.2 ПК-3.3        | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    |                    |
| <b>Раздел 8. Поверхностно-активные вещества</b> |   |   |    |                      |   |                    |
| 8.1   | Классификация, строение и физико-химические основы моющего действия ПАВ. /Лек/  | 1 | 5  | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 |                    |
| 8.2   | Лабораторная работа № 8. Синтез фенолфталеина ацилированием фенола фталевым ангидридом. /Лаб/   | 1 | 4  | ПК-3.2 ПК-3.3        | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>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 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 |                    |
| 8.4   | /Контр.раб./  | 1 | 6  | ПК-3.1 ПК-3.3        | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5    | Контрольная работа |
| 8.5   | /Зачёт/   | 1 | 31 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1 Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>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 |
|--|---------------------|----------|-------------------|----------|
|--|---------------------|----------|-------------------|----------|

|  | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год  | Колич-во |
|--|--|--|--|----------|
| Л1.1   | Смит В.А., Дильман А.Д.  | Основы современного органического синтеза  | Moscow: БИНОМ, 2015, Электронный ресурс                    | 1        |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>  |  |  |  |          |
|  | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год  | Колич-во |
| Л2.1   | Титце Л., Браше Г., Герике К.  | Домино-реакции в органическом синтезе  | Moscow: БИНОМ, 2015, Электронный ресурс                    | 1        |
| Л2.2   | 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        |
| <b>6.1.3. Методические разработки</b>  |  |  |  |          |
|  | 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., 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        |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b> |  |  |  |          |
| Э1   | Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студент" <a href="https://pnu.edu.ru/ru/news/2014-02-25-consultant-student/">https://pnu.edu.ru/ru/news/2014-02-25-consultant-student/</a>   |  |  |          |
| Э2   | Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>   |  |  |          |
| Э3   | Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России) <a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>  |  |  |          |
| Э4   | ACS Publications <a href="http://pubs.acs.org/">http://pubs.acs.org/</a>   |  |  |          |
| Э5   | Химия во всех проявлениях <a href="http://www.chemport.ru/">http://www.chemport.ru/</a>  |  |  |          |
| Э6   | Портал фундаментального химического образования России <a href="http://www.chem.msu.ru/">http://www.chem.msu.ru/</a>   |  |  |          |
| <b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>                                   |  |  |  |          |
| 6.3.1.1  | Операционная система Windows   |  |  |          |
| 6.3.1.2  | Пакет прикладных программ Microsoft Office   |  |  |          |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>                           |  |  |  |          |
| 6.3.2.1  | <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру  |  |  |          |
| 6.3.2.2  | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс  |  |  |          |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                |  |  |  |          |
| 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 |  |  |          |