

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович  
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности  
Дата подписания: 13.07.2026 14:52:26  
Уникальный программный ключ:  
aa5b5ee17d97a2e4d94e98e995320af94f043ce2

УП: 04.04.01 Химия  
ФХ 2025.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Утверждаю:

Руководитель ООП:

 П.М. Пахомов

28 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

**Органические реагенты в современной химии**

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| Закреплена за кафедрой:   | <b>Органической химии</b> |
| Направление подготовки:   | <b>04.04.01 Химия</b>     |
| Направленность (профиль): | <b>Физическая химия</b>   |
| Квалификация:             | <b>Магистр</b>            |
| Форма обучения:           | <b>очная</b>              |
| Семестр:                  | <b>2</b>                  |

Программу составил(и):

*д-р хим. наук, зав. кафедрой, Ворончихина Людмила Ивановна*

Тверь, 2026

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины (модуля):

Сформировать у специалистов целостное представление о роли органических реагентов в современной химии

### Задачи :

Новые задачи, поставленные перед химическими методами анализа, стимулирование расширения исследований органических реагентов. Возникли направления, связанные с модифицированием и иммобилизацией традиционно используемых органических реагентов, применением неводных, водно-органических или органических сред. Появились и совершенно новые направления, связанные с применением молекул – рецепторов, а также реагентов действие которых основано на принципах супрамолекулярной химии и механизмах взаимодействия «гость-хозяин». Широкое распространение получили иммунные реагенты на органические и биоорганические соединения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

### Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Иностранный язык в профессиональной деятельности и межкультурной коммуникации

Современные инструментальные методы анализа

Философские проблемы химии

**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Химия неводных растворов

Химия лекарственных веществ

Химия редких элементов

Научно-исследовательская работа

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Общая трудоемкость      | 3 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 108   |
| <b>в том числе:</b>     |       |
| самостоятельная работа  | 78    |

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2.2: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

ОПК-4.1: Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке

## 5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Виды контроля в семестрах: |   |
| зачеты                     | 2 |

## 6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| №   | Наименование разделов и тем                                    | Вид занятия | Сем. | Часов | Примечание |
|-----|----------------------------------------------------------------|-------------|------|-------|------------|
|     | Раздел 1. Тема 1. Введение                                     |             |      |       |            |
| 1.1 | Введение                                                       | Лек         | 2    | 1     |            |
| 1.2 | Модифицированные органические реагенты                         | Ср          | 2    | 15    |            |
|     | Раздел 2. Тема 2. Поверхностно-активные вещества               |             |      |       |            |
| 2.1 | Поверхностно-активные вещества                                 | Лек         | 2    | 4     |            |
| 2.2 | Водорастворимые полимеры                                       | Ср          | 2    | 20    |            |
| 2.3 | Определение наличия фенолов в сточных водах                    | Пр          | 2    | 15    |            |
|     | Раздел 3. Тема 3. Имобилизованные органические реагенты        |             |      |       |            |
| 3.1 | Имобилизованные органические реагенты                          | Лек         | 2    | 5     |            |
| 3.2 | Имобилизованные органические реагенты                          | Ср          | 2    | 15    |            |
|     | Раздел 4. Тема 4. Тетразолиевые соли как органические реагенты |             |      |       |            |
| 4.1 | Тетразолиевые соли как органические реагенты                   | Лек         | 2    | 5     |            |
| 4.2 | Оксимы как реагенты                                            | Ср          | 2    | 28    |            |

### Список образовательных технологий

|   |                                           |
|---|-------------------------------------------|
| 1 | Игровые технологии                        |
| 2 | Проектная технология                      |
| 3 | Технологии развития критического мышления |
| 4 | Активное слушание                         |

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Темы Рефератов:

1. Основные типы поверхностно-активных веществ используемых в аналитике.
2. Модификация органических реагентов поверхностно-активными веществами.

3. Химико-аналитические свойства модифицированных реагентов.
4. Применение поверхностно-активных веществ в других методах анализа.
5. Общие принципы и преимущества межфазного катализа.

Диагностика остаточных знаний:

1. Предложите наиболее используемый органический реагент для карбоновых кислот из числа предложенных:
  2. анилин
  3. бромистый п-бромфенацил
  4. п-толуидин
  5. β-нафтиламин
2. Чем определяется выбор реагентов для анализа карбоновых кислот?
3. Приведите примеры органических реагентов для идентификации спиртов
4. Какие основные реакции используются в методах идентификации альдегидов и кетонов?
5. Назовите основные реагенты для различия аминов различной степени замещения?
6. Приведите методы идентификации бензола и его гомологов.
7. Объясните, чем обусловлены преимущества уксусного ангидрида как уникального реагента на спирты, фенолы, первичные и вторичные ароматические амины.
8. Напишите реакции получения производных аминов с наиболее применимыми реагентами.
9. Количественные методы определения альдегидов с помощью димедона.
10. Напишите реакции для определения ароматических аминов с муравьиной кислотой. Чем обусловлены преимущества этого реагента?
11. Фталевый ангидрид используют в качестве реагента на первичные амины и ароматические углеводороды. Напишите реакции идентификации этих соединений.
12. Чем обусловлено применение пикриновой кислоты для идентификации гетероциклических соединений?

Задания для самостоятельной работы:

- ☐ Органические реагенты в весовом анализе
- ☐ Органические реагенты в объемном анализе
- ☐ Органические реагенты в спектрофотометрическом анализе
- ☐ Органические реагенты в полярографии
- ☐ Органические реагенты в хроматографии
- ☐ Фенантролин и родственные соединения
- ☐ Реагенты для определения железа
- ☐ Преимущество фенантролина перед другими реагентами
- ☐ 2,2' – дипиридил как реагент на железо
- ☐ Окимы. Весовое определение никеля и палладия
- ☐ Салицилальдоксим как реагент на переходные металлы
- ☐ Оксихинолин и его производные – универсальный реагент. Особенности и преимущества.
- ☐ Органические кислоты как реагенты для определения металлов. Приведите примеры.
- ☐ β-Дикетоны и хелатные комплексы с переходными металлами
- ☐ Дитизон и его хелатные комплексы с металлами

## 8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Реакции в системах с разбавленными водными фазами.
2. Альдольная конденсация в двухфазной системе.
3. Межфазный катализ в органическом синтезе
4. Применение органических реагентов в межфазном катализе
5. Примеры реакций нуклеофильного замещения с участием органических анионов: образование C – O, C – N и N – P связей.

6. Органические реагенты в реакциях присоединения
7. Поверхностно-активные вещества – реагенты для проведения реакций в микрореакторах.
8. Супрамолекулярные системы на основе ПАВ.
9. Факторы, определяющие каталитический эффект супрамолекулярных систем.
10. Ансамбли ПАВ, моделирующие принципы самоорганизации и функционирования – аналоги биосистем.
11. Морфологические структуры супрамолекулярных ансамблей ПАВ – прямые и обратные мицеллы, микроэмульсии, везикулы, жидкие кристаллы и т.д.
12. Влияние особенностей специфической организации и микроскопических свойств морфологических структур на каталитическую активность нанореакторов.
13. Влияние структуры ПАВ на условия катализа в организованных средах.
14. Микрогетерогенные системы на основе ПАВ как пример моделирования биомакромолекул в живых системах, которые являются по своему строению высокоорганизованными коллоидными системами.
15. «Реагенты – микрогетерогенная среда на основе ПАВ» - каталитическая композиция, обладающая взаимной двоясвязанности.

### 8.3. Требования к рейтинг-контролю

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Рекомендуемая литература

#### Основная

| Шифр  | Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л.1.1 | Галочкин А. И., Ананьина И. В., Гетерофункциональные и гетероциклические соединения, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-3582-1, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206132">https://e.lanbook.com/book/206132</a>                                                                            |
| Л.1.2 | Галочкин А. И., Ананьина И. В., Органическая химия. Книга 2. Карбоциклические и элементоорганические соединения. Галогено- и гидроксипроизводные углеводородов, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-3580-7, URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206069">https://e.lanbook.com/book/206069</a> |

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------|
| Э1 | 1. <a href="http://www.xumuk.ru/">http://www.xumuk.ru/</a> : |
|----|--------------------------------------------------------------|

### Перечень программного обеспечения

|   |                                            |
|---|--------------------------------------------|
| 1 | Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows |
| 2 | Adobe Acrobat Reader                       |
| 3 | Google Chrome                              |
| 4 | WinDjView                                  |
| 5 | OpenOffice                                 |

### Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

|   |                   |
|---|-------------------|
| 1 | ЭБС «ZNANIUM.COM» |
|---|-------------------|

|   |                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------|
| 2 | ЭБС «ЮРАИТ»                                                      |
| 3 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн»                          |
| 4 | ЭБС IPRbooks                                                     |
| 5 | ЭБС «Лань»                                                       |
| 6 | ЭБС BOOK.ru                                                      |
| 7 | ЭБС ТвГУ                                                         |
| 8 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы) |
| 9 | Репозиторий ТвГУ                                                 |

#### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| <b>Аудит-я</b> | <b>Оборудование</b>                                                                                                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3-407а         | комплект учебной мебели, переносной ноутбук, проектор, весы, холодильник, шкафы, рефрактометр, горелка, мойка, плитки электрические, столы, сушилка |

#### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**