

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 15.07.2025 11:41:15  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fe2ad2bf3909

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:

Руководитель ООП:

*П.М. Пахомов* П.М. Пахомов

14 мая 2025

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)  
**Органические реагенты в современной химии**

Направление подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

Аналитическая химия

Органическая химия

Физическая химия

Для студентов 1 курса, очной формы обучения

Составитель: д.х.н., профессор Ворончихина Л.И.

Тверь, 2025

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины (или модуля) является:

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

Органические реагенты играют важную роль в химических и физико-химических методах анализа. Они служат для качественного или количественного определения химических элементов и соединений (неорганических или органических), а также для разделения, концентрирования, маскирования и других вспомогательных операций, предшествующих анализу.

Теоретические возможности конструирования новых органических соединений для аналитических целей безграничны, однако практика показала, что лишь несколько десятков классов химических соединений эффективны как органические реагенты.

Задачами освоения дисциплины (или модуля) являются:

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.

В настоящее время органические реагенты широко применяются не только в спектрофотометрии и люминисцентном анализе, но и в атомной адсорбционной и атомной эмиссионной спектроскопии в методах основанных на применении ионоселективных электродов, а также в кинетическом анализе и многих других методах.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1. «Дисциплины» учебного плана.

Дисциплина «Органические реагенты в современной химии» логически и содержательно-методически связана с дисциплинами иностранный язык, философские проблемы химии, актуальные задачи современной химии

**3. Объем дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 академических часов, в том числе:**

**контактная аудиторная работа:** лекции - 15 часов, практические занятия - 15 часов, в т.ч. практическая подготовка - 15 часов;

**самостоятельная работа: 78 часов.**

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Требования к результатам обучения В результате изучения дисциплины студент должен:</b>
<b>ОПК-2</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.	<b>ОПК-2.2</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.
<b>ОПК-4</b> Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных отчетов	<b>ОПК-4.1</b> Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке

**6. Форма промежуточной аттестации**

**2 семестр - зачет**

**7. Язык преподавания русский.**

**II. Содержание дисциплины (или модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**1. Для студентов очной формы обучения**

№	Учебная программа - наименование разделов и тем	Всего (час)	Контактная работа (час.)			Самост. работа (час.)
			Лекции	Практи- ческие занятия	КСР	
1	Тема 1. Введение	10	1	1		8
2	Тема 2. Модифицированные органические реагенты	12	2	2		8
3	Тема 3. Поверхностно- активные вещества	15	3	3		9
4	Тема 4. Водорастворимые полимеры	15	2	2		11
5	Тема 5. Иммобилизованные органические реагенты	15	2	2		11
6	Тема 6. Тетразолиевые соли как органические реагенты	17	2	2		13
7	Тема 7. Оксимы как реагенты	24	3	3		18
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		<b>78</b>

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем <i>(в строгом соответствии с разделом II РПД)</i>	Вид занятия	Образовательные технологии
Тема 1. Введение	Лекция	Традиционные (фронтальная лекция)
	Практическая работа	Технология проблемного обучения Групповая работа

<p>Тема 2. Модифицированные органические реагенты</p>	<p>Лекция</p> <p>Практическая работа</p>	<p>Традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений и задач)</p> <p>Технология проблемного обучения Групповая работа</p>
<p>Тема 3. Поверхностно-активные вещества</p>	<p>Лекция</p> <p>Практическая работа</p>	<p>Традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений и задач)</p> <p>Технология проблемного обучения Групповая работа</p>
<p>Тема 4. Водорастворимые полимеры</p>	<p>Лекция</p> <p>Практическая работа</p>	<p>Традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений и задач)</p> <p>Технология проблемного обучения Групповая работа</p>
<p>Тема 5. Иммобилизованные органические реагенты</p>	<p>Лекция</p> <p>Практическая работа</p>	<p>Традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений и задач)</p> <p>Технология проблемного обучения Групповая работа</p>
<p>Тема 6. Тетразолиевые соли как органические реагенты</p>	<p>Лекция</p> <p>Практическая работа</p>	<p>Традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений и задач)</p> <p>Технология проблемного обучения Групповая работа</p>

Тема 7. Оксимы как реагенты	Лекция	Традиционные (фронтальная лекция, решение упражнений и задач)
	Практическая работа	Технология проблемного обучения Групповая работа

#### IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Результат (индикатор)	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<b>ОПК-2.2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем обусловлено применение пикриновой кислоты для идентификации гетероциклических соединений?</li> <li>2. Чем обусловлена универсальность органических реагентов?</li> <li>3. Реагенты для определения аммиака и аминов</li> <li>4. Чем обусловлена универсальность применения реактива ПАН</li> </ol>	<p>Ответ правильный с объяснением и примерами – 3 балла (отлично)</p> <p>Ответ верный без примеров – 2 балла (хорошо)</p> <p>Ответ верный без объяснений – 1 балл (удовлетворительно)</p>
<b>ОПК-4.1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как определить наличие фенолов в сточных водах</li> <li>2. Применение 8-оксихинолина неорганическом анализе</li> <li>3. Отличительные особенности</li> </ol>	<p>Ответ правильный с объяснением и примерами – 3 балла (отлично)</p> <p>Ответ верный без примеров – 2 балла (хорошо)</p>

	организованных мицеллярных сред от гомогенных?	Ответ верный без объяснений – 1 балл (удовлетворительно)
	4. Реактивы для определения серебра в питьевой воде	

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1. Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература:

1. Зарубин Д.П. Физическая химия: учеб. пособие / Д.П. Зарубин. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]; Режим доступа : <http://znanium.com/go.php?id=469097>

#### б) Дополнительная литература:

1. Попова, А.А. Физическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Попова, Т.Б. Попова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 496 с. — Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=63591](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63591)

### 2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Ин-тернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.xumuk.ru/>

2. <http://nehudlit.ru/books/subcat283.html>

3. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/BIOHIMIYA.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/BIOHIMIYA.html)

4. <http://elibrary.ru/>

5. <http://www.medbook.net.ru/23.shtml>

6. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.htm>

## VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 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

### Примеры тем для коллоквиума:

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.

### VII. Материально-техническое обеспечение

Лабораторное оборудование, лекционные аудитории, лабораторный практикум, аудитория для семинарских занятий. Обеспечение химической посудой, реактивами, компьютерами, приборами.

### VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Раздел V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Добавлены новые пособия в основной список литературы	Протокол №11 от 28.04.21г. заседания ученого совета химико-технологического факультета
2.			