

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана химического факультета  
А.С. Князев

Рабочая программа дисциплины

**Практические аспекты органической химии для аналитиков**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Трансляционные химические и биомедицинские технологии»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
И.А. Курзина

Председатель УМК  
Л.Н. Мишенина

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

– ИПК-1.1. Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

– ИПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.

– ИПК-1.3. Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Сформировать представление об особенностях распада молекул в зависимости от строения, способа дегградации.

– Получить знания и навыки, необходимые для проведения дегградации молекул и установление продуктов дегградации.

– Развить познавательную активность и способность творчески решать задачи, связанные с изучением структуры органических соединений.

– Владеть методами проведения дегградации органических соединений способами, регламентированным международными гармонизированными рекомендациями.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к факультативной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 2, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Строение вещества», «Физико-химические методы анализа», «Хроматографические методы», «Масс-спектрометрия».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

– лекции: 12 ч.;

– практические занятия: 20 ч.;

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Основы процесса деградации органических соединений

Лекция: Введение. Общие понятия и определения. Цели и задачи деградации органических соединений. Требования к проведению деградации. Основные способы проведения деградации.

Тема 2. Особенности кислотной деградации для разных классов органических соединений

Лекция: Требования к проведению деградации. Используемые вещества для проведения деградации, требования к ним и особенности использования. Пути распада соединений разных классов. Характеристика некоторых деградантов.

Лабораторная работа: Проведение кислотной деградации для некоторых классов органических соединений

Тема 3. Особенности щелочной деградации для разных классов органических соединений

Лекция: Требования к проведению деградации. Используемые вещества для проведения деградации, требования к ним и особенности использования. Пути распада соединений разных классов. Характеристика некоторых деградантов.

Лабораторная работа: Проведение щелочной деградации для некоторых классов органических соединений

Тема 4. Особенности окислительно-восстановительной деградации для разных классов органических соединений

Лекция: Требования к проведению деградации. Используемые вещества для проведения деградации, требования к ним и особенности использования. Пути распада соединений разных классов. Характеристика некоторых деградантов.

Лабораторная работа: Проведение окислительно-восстановительной деградации для некоторых классов органических соединений

Тема 5. Особенности проведения анализа деградируемых соединений

Лекция: Методы, используемые для установления качественного и количественного состава деградируемых систем — высокоэффективная жидкостная хроматография, газовая хроматография, хромато-масс-спектрометрия, тонкослойная хроматография, спектрофотометрия ультрафиолетового и видимого спектра, ИК-спектрофотометрия, ЯМР-спектрофотометрия, неводное титрование.

Лабораторная работа: Установление качественного и количественного состава смеси деградантов.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и две задачи. Продолжительность зачета 1,5 часа.

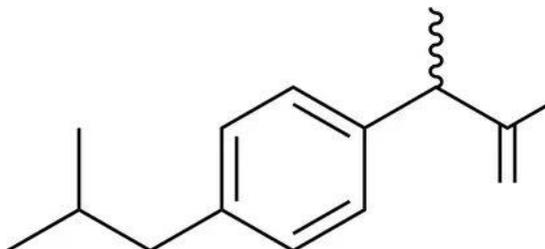
Примеры теоретических вопросов:

1. Вопрос 1. Особенности деградации третичных аминов.
2. Вопрос 2. Особенности использования перекиси водорода для проведения окислительно-восстановительной деградации.

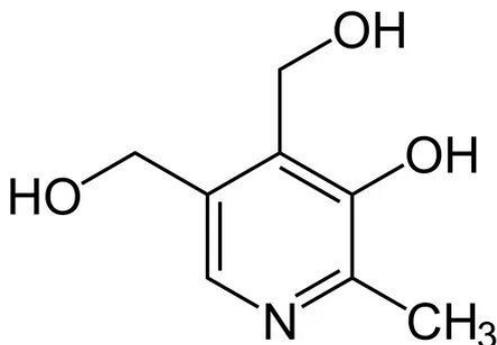
3. Вопрос 3. Требования к проведению щелочной деградации.  
4. Вопрос 4. Правила, регламентирующие проведение деградации органических соединений.

Примеры задач:

1. Задача 1. Приведите возможные пути распада соединения, представленного на рисунке.



2. Задача 2. Приведите возможные пути распада соединения, представленного на рисунке.



Результаты зачета определяются оценками «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» – студень владеет знаниями, полученными по время прохождения курса, может развернуто и полно с примерами ответить на вопрос, может ответить на дополнительные вопросы.

«Не зачтено» – студент не владеет знаниями, полученными во время прохождения курса, не способен привести основные определения, задачи курса.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 7-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. - Часть 1 - 2017. - 570 с. - ISBN 978-5-00101-506-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/94167> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 7-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. - Часть 2 - 2017. - 626 с. - ISBN 978-5-00101-507-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/94168> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 6-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. - Часть 3 - 2017. - 547 с. - ISBN 978-5-00101-508-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/94166> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Реутов, О. А. Органическая химия : учебник : в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 4-е, изд. - Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. - Часть 4 - 2016. - 729 с. - ISBN 978-5-00101-410-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/84139> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

– Джонстон Р. Руководство по масс-спектрометрии для химиков-органиков / Р. Джонстон; Пер. с англ. З. Е. Самойловой, Ю. Б. Гребенщикова; Под ред. Р. Г. Костяновского. - М. : Мир, 1975. – 236 с.

– Будзикович Г. Интерпретация масс-спектров органических соединений / Г. Будзикович, К. Джерасси, Д. Уильямс ; пер. с англ. В. И. Зарецкого, В. А. Пучкова ; под ред. Н. С. Вульфсона. - М. : Мир, 1966. - 324 с.

– Сычев С. Н., Гаврилина В. А. Высокоэффективная жидкостная хроматография: аналитика, физическая химия, распознавание многокомпонентных систем. - 1-е изд. - СПб: Лань, 2013. - 256 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5108](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5108)

в) ресурсы сети Интернет:

– American Society for Mass Spectrometry - <https://www.asms.org/>

– Journal of mass spectrometry <https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/10969888c>

– Всероссийское Масс-спектрометрическое Общество - <http://www.vmsso.ru/>

– Журнал Всероссийского масс-спектрометрического общества «МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ» - <http://mass-spektrometria.ru/>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:

– Mass Spectrometry Data Center, NIST – <https://chemdata.nist.gov/>

– European MassBank – <https://massbank.eu/MassBank/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оборудованные специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: масс-спектрометр, жидкостной хроматограф, весы лабораторные электронные, электроплитки, мешалки магнитные, ультразвуковая ванна, настольная лабораторная центрифуга, наборы химической посуды и реактивов.

#### **15. Информация о разработчиках**

Кургачев Дмитрий Андреевич, кандидат химических наук, лаборатория химико-физических методов анализа ТГУ, заместитель заведующего.

Томилова Евгения Викторовна, лаборатория физико-химических методов анализа ТГУ. младший научный сотрудник.