

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

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:  
И.о. декана  
А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

**Химические методы получения биологически активных соединений и  
промышленный синтез химико-фармацевтических препаратов**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:

**Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2023**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.С. Князев

Председатель УМК  
Л.Н. Мишенина

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

ПК-3 Способен к решению профессиональных производственных задач.

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. Проводит поиск, анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике исследовательской работы

ИПК 3.1 Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач

ИПК 3.2 Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Уметь адекватно оценить и оптимизировать методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

– На основе поставленных задач разрабатывать ресурсосберегающие технологии.

– Уметь квалифицированно пользоваться нормативно-техническими документами для контроля качества и организации производства продукции в своей профессиональной деятельности.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Дисциплины (модули) по выбору 1(ДВ.1).

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

Третий семестр, зачет

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

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются знания, полученные студентом при изучении дисциплин: «Общая химия» и «Органическая химия».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, 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, структурированное по темам**

### **Тема 1. Исходное сырье в синтезе фармацевтических субстанций.**

Сырьевые источники химико-фармацевтической промышленности. Выбор исходного сырья в технологии получения лекарственных средств. Ретросинтетическое планирование в синтезе лекарственных средств.

### **Тема 2. Основные классы биологически активных веществ.**

Лекарственные вещества алифатического ряда. Алкилгалогениды. Спирты и их эфиры. Альдегиды и кислоты. Лекарственные вещества алициклического ряда. Замещенные циклогексаны. Производные бициклопентана. Лекарственные вещества ароматического ряда. Аминоалкилбензолы. Производные диарилметана. Производные фенола. Аминофенолы. Производные о-гидротоксибензойной кислоты. Производные п-аминобензойной кислоты. Производные п-аминобензолсульфокислоты. Оксопроизводные нафталина. Лекарственные вещества гетероциклического ряда. Лекарственные вещества на основе пятичленных гетероциклов - производные пиррола, оксазолидины. производные пиразолина, имидазолы, производные тиазола. Лекарственные вещества на основе шестичленных гетероциклов - производные пиридина, пиперидина, хинолина. изохинолина, пиримидина, бензотиазины, пуриновые основания. Лекарственные вещества на основе семичленных гетероциклов - производные 1,4-бензодиазепина, лекарственные вещества тропанового ряда. Производные азабициклононанов.

### **Тема 3. Основные методы получения фармацевтических субстанций.**

Технологические методы, используемые в промышленности для синтеза лекарственных средств.

### **Тема 4. Основные технологические стадии получения фармацевтических субстанций.**

Технологические стадии, используемые в промышленности для синтеза лекарственных средств.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ и тестов по лекционному материалу, а также путем проверки отчетов по выполненным лабораторным работам и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

Зачет по дисциплине «Химические методы получения биологически активных соединений и промышленный синтез химико-фармацевтических препаратов» проводится в письменной форме по билетам.

Примерные вопросы для подготовки к зачету:

1. Введение в химию и технологию биологически активных веществ. Эволюция органической химии лекарственных веществ. Современные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения лекарственного вещества. Основы стратегии

создания новых синтетических лекарственных веществ. Связь структура - биологическая активность. Основные стадии разработки нового лекарственного вещества. Классификация лекарственных веществ.

2. Исходное сырье для получения БАВ. Основные методы химических превращений, используемые при получении БАВ (реакции галогенирования, сульфирования, нитрования, нитрозирования, гидроксирования, восстановления, диазотирования, азосочетания, этерификации, ацилирования, алкилирования, окисления, конденсации, перегруппировок).

3. Основные классы биологически активных веществ. Лекарственные вещества алифатического ряда. Алкилгалогениды. Спирты и их эфиры. Альдегиды и кислоты. Лекарственные вещества алициклического ряда. Замещенные циклогексаны. Производные бициклопентана и адамантана. Лекарственные вещества ароматического ряда. Аминоалкилбензолы. Производные диарилметана. Производные фенола. Аминофенолы. Производные о-гидроксибензойной кислоты. Производные п-аминобензойной кислоты. Производные п-аминобензолсульфоукислоты. Оксопроизводные нафталина. Лекарственные вещества гетероциклического ряда. Лекарственные вещества на основе пятичленных гетероциклов - производные фурана, пиррола, оксазолидины, производные пиразолина, имидазолы, производные тиазола. Лекарственные вещества на основе шестичленных гетероциклов - производные пиридина, пиперидина, хинолина, изохинолина, пиримидина, бензотиазины, пуриновые основания. Лекарственные вещества на основе семичленных гетероциклов - производные 1,4-бензодиазепина, лекарственные вещества тропанового ряда. Производные азабициклононанов. Группа веществ - производных пентазоцина. Морфин, его агонисты и антагонисты.

4. Антибиотики. Антибиотические вещества ряда пенициллина, тетрациклина, грамицидина, левомицетина.

5. Витамины. Классификация витаминов. Витамины алифатического, алициклического, ароматического и гетероциклического ряда.

6. Стероидные препараты. Стероидные гормоны и их назначение. Синтетические заменители эстрогенных гормонов. Гормоны коры надпочечников.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/enrol/index.php?id=28610>

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

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Студентам в электронном университете MOODLE доступны материалы лекций и список литературных источников, содержащих необходимую информацию для освоения курса и выполнения практических и лабораторных занятий.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Реутов О. А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 1. Ч. 1 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. – 570 с.

– Смит В. А. Основы современного органического синтеза / В. А. Смит, А. Д. Дильман. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2009. – 750 с.: ил.

б) дополнительная литература:

– Бочкарев В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры : [для студентов вузов по направлению подготовки 240100 "Химическая технология"] / В. В. Бочкарев ; Нац. исслед. Том. политехн. ун-т. - Москва : Юрайт, 2016. – 263 с.: ил., табл.

- Грандберг И. И. Органическая химия / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 608 с.
- Аржаков М. С. Высокомолекулярные соединения : Учебник и практикум для вузов / под ред. А. Б. Зезина. - Москва : Юрайт, 2022. – 340 с.
- Опарин Р. В. Органический синтез : Учебное пособие Для СПО / Р. В. Опарин, Т. В. Михалина. - Москва : Юрайт, 2022. – 119 с.

### 13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
  - Microsoft Office Standard 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/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  
- в) профессиональные базы данных:
  - Академия Google – <https://scholar.google.ru/schhp?hl=ru>
  - Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» – <https://www.scopus.com/home.uri>
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
  - База данных ScienceDirect – <http://www.sciencedirect.com/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Все учебные занятия проходят с использованием мультимедийного, интерактивного и научно-исследовательского оборудования. Обучение дисциплине осуществляется на базе лекционной аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации, аудитории для проведения практических занятий (б-й учебный корпус ТГУ).

### 15. Информация о разработчиках

Бакибаев Абдигали Абдиманатович, д-р. хим. наук, профессор, кафедра органической химии Национального исследовательского Томского государственного университета, профессор.