

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

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор



И.А. Курзина

« 05 » 11 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

**Химия биологически активных веществ**

по направлению подготовки

**19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Молекулярная инженерия»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2025**

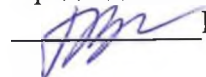
СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП



И.А. Курзина

Председатель УМК



Г.А. Воронова

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-1– Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;
- ПК-2– Способен к реализации и управлению биотехнологическими процессами

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1. Демонстрирует способность применять законы математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи при решении поставленной задачи;

ИОПК 1.2. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования биологических и химических процессов, анализа и обработки экспериментальных данных;

ИПК 2.1. Применяет методы управления отдельными стадиями биотехнологических процессов.

ИПК 2.4. Применяет методы входного контроля сырья и материалов и контроля качества выпускаемой продукции.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- Освоить основные группы и классы биологически активных соединений растений, способы их выделения, идентификации и установления их строения;
- Научиться применять понятийный аппарат для усиления свойств биологически активных соединений для решения практических задач в области медицины, сельской, пищевой и косметической промышленности.

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

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

Семестр 5, экзамен.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: физическая химия, органическая химия, биохимия, аналитическая химия.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа, из которых:

- лекции: 22 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 28 ч.;
- лабораторные работы: 20 ч.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Строение органов растений.

Анатомическое строение и органы растений. Распределение экстрактивных веществ по органам растений.

Тема 2. Химические классы природных соединений в растительном сырье.

Белки. Липиды. Углеводы. Смолы. Стероиды. Алкалоиды. Терпены.

Тема 3. Методы и способы выделения различных групп и классов биологически активных веществ из растительного сырья.

Основы процессов экстракции, разделения веществ по группам и классам. Основы хроматографии.

Тема 4. Биосинтез основных групп природных соединений в растениях. Сырьё для медицины и других направлений использования.

Биосинтез различных классов терпеноидов.

Тема 5. Методы качественного анализа биологически активных соединений.

Теоретические основы качественного анализа. Функциональный анализ на различные группы в молекуле. Реагенты для качественного анализа.

Тема 6. Методы количественного анализа биологически активных соединений.

Основные принципы количественного химического анализа. Методы определения количества анализируемых веществ, в основе которых лежит протекание химических реакций между определяемым веществом и реагентом с известной концентрацией. Расчёт погрешности в количественном определении.

Тема 7. Технологические аспекты получения биологически активных веществ в промышленности.

Основные процессы и аппараты технологии получения биологически активных веществ.

Тема 8. Практическое применение терпеноидов и стероидов в медицине.

Основные направления научных работ по выявлению и использованию биологически активных функций терпеноидов.

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

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

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

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

Экзамен проводится в письменной устной форме по билетам. Продолжительность письменной части экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).
- в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
  - Кочетков, Н. К. Химия природных соединений: углеводы, нуклеотиды, стероиды, белки / Н. К. Кочетков, М. М. Ботвиник, И. В. Торгов ; Академия наук СССР, Институт химии природных соединений. – Москва : Издательство Академии Наук СССР, 1961. – 560 с. : ил.
  - Ленинджер А. Основы биохимии; В 3 т. М.: Мир, 1985. Т. 1-3. 1056 с.
  - Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987. 815 с.
  - Сорочинская Е.И. Биоорганическая химия. Биологически важные классы соединений. СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 1998. 190 с.
  - Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия : Учебник для студентов медицинских институтов. - М. : Медицина, 1991. - 527 с.: ил. - ( Учебная литература. Для студентов медицинских институтов ) – Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения.: Учеб. для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др.; Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высш. шк., 2002.
  - Основы аналитической химии : В 2 кн. . Кн. 2 / В. М. Иванов, И. Ф. Долманова, Е. Н. Дорохова др. ; Под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд.. - М. : Высшая школа, 2000. - 493, [3] с.: ил.
- б) дополнительная литература:
  - Химия и биохимия лигнина, целлюлозы и гемицеллюлоз : По материалам международного симпозиума в Гренобле / Пер. с англ. , фр. и нем. В. Н. Могилевцевой и др.. - М. : Лесная промышленность, 1969. - 220 с.
  - Адамкович Е. С. Химия древесины с основами органической химии / Е. С. Адамкович ; под ред. проф. А. А. Деревягина. - Свердловск Москва : Гослестехизд, 1936. - Переплет, 201, [2] с.: схем.
  - Технология и оборудование лесохимических производств / Л. В. Гордон, В. В. Фефилов, С. О. Скворцов, Г. Д. Атаманчуков. - 3-е изд., перераб.. - М. : Лесная промышленность, 1969. - 366 с.
- в) ресурсы сети Интернет:
  - открытые онлайн-курсы.

## 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 On-eNote, 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/>

#### 14. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Аудитория № 115</p> <p>Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма</p> <p>Демонстрационный экран</p> <p>Мультимедиа-проектор</p> <p>Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м<sup>2</sup></p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 140</p> <p>Стол. Стулья.</p> <p>Центрифуга лабораторная MiniSpin «Eppendorf». Камера для горизонтального электрофореза SE-1. Блок питания для электрофореза «Эльф-4». Трансиллюминатор Vilber Lourmat. БАВ-ЩР «Ламинар-с». Шейкер ротационный Bio RS-24. Наборы пипеток одноканальных серии «Дигитал» переменного объема, Thermo для дозирования микрообъемов жидкостей. рН-метр. Микроволновая печь. Весы лабораторные. Система геледокументации GelDoc XR Plus PC Bio Rad. Прямой лабораторный микроскоп Axio Lab.A1 с видеосистемой документирования изображений. Микроскоп стереоскопический МСП-1. Инкубатор с CO<sub>2</sub> средой MCO 18AC. 170л. Воздушная рубашка. Медный сплав камеры. ТС-сенсор CO<sub>2</sub>. Сепаратор QuadroMACS (QuadroMACS Separation Unit) 130-090-976. Штатив MACS (MACS Multistand) 130-042-302(423-03). Шкаф биологической безопасности Herasafe KS (в исполнении KS 12 в комплекте с подставкой и УФ -излучателями). Счетчик клеток портативный Scepter 2.0 с Millipore. Шейкер S-3 (микро) S-3. Водяная баня TW 2.02. Центрифуга Heraeus Fresco для пробирок 1,5/2 мл с герметичной защелкой. Дозатор пипеточный одноканальный "Лайт". Штатив для дозаторов (на 7 шт). Мини штатив для дозаторов (на 3 шт).</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (64 по паспорту БТИ) Площадь 20 м<sup>2</sup></p>
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы, индивидуальных</p>	<p>634050, Томская область, г. Томск, пр-</p>

консультаций. Аудитория № 121 <sup>А</sup> Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул)	кт Ленина, 36, стр.7 (86 по паспорту БТИ) Площадь 23,8 м <sup>2</sup>
--	---

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

Рощин Виктор Иванович, д.х.н. профессор, заведующий кафедры технологии лесохимических продуктов, химии древесины и биотехнологии, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет