

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

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета

И. С. Князев А. С. Князев

« 26 » августа 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Химические основы лабораторной диагностики. Клиническая метаболомика**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки :

**Трансляционные химические и биомедицинские технологии**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.В.ДВ.03.01

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

И.А. Курзина И.А. Курзина

Председатель УМК

В.П. Хасанов В.П. Хасанов

Томск – 2022

## **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.

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**

– Сформировать представления о месте метабономики среди других дисциплин химического и медико-биологического профиля.

– Усвоить современные знания о современных диагностических возможностях метабономики.

– Сформировать научное мировоззрение и компетенции, необходимые специалисту.

– Освоить принципы и подходы к проведению метаболомного анализа и анализу данных.

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

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль Дисциплины по выбору 3 (ДВ.3).

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

Третий семестр, зачет с оценкой

## **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 результаты обучения по следующим дисциплинам: «Химия» или «Биология» на стадии подготовки - бакалавриат.

## 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. Метабономика и метаболом: история идеи.

Тема 2. Инструментальная база метаболомных исследований. Высокоэффективная жидкостная хроматография, масс-спектрометрия. Ядерный магнитный резонанс.

Тема 3. Планирование метаболомного эксперимента и оценка качества данных.

Тема 4. Основные подходы метаболомных данных к анализу.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем оценивания ответов на семинарах и подготовки докладов и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Итоговая оценка складывается из результатов ответов на практических занятиях, написания и защиты рефератов и сдачи зачета.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Отсутствие реферата или отсутствие защиты проекта предполагает «незачет».

Критерии оценивания промежуточной аттестации по дисциплине:

Отметка	Результат студента
«отлично»	Полный безошибочный ответ на теоретический вопрос.
«хорошо»	Полный ответ с небольшим числом исправлений.
«удовлетворительно»	Студент продемонстрировал частичное понимание и знание материала.
«неудовлетворительно»	Студент продемонстрировал полное незнание и непонимание вопроса.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22138>

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

### Примеры тем докладов:

1. Влияние микробиоты на человеческий метаболом
2. Металомные исследования онкологических заболеваний
3. Метаболомное фенотипирование и медицина будущего

### Примеры контрольных вопросов:

1. Метаболомика: цели, задачи, основные направления и методология.
2. Возможности метаболомики в прогнозировании развития различных заболеваний.
3. Взаимосвязь геномики и протеомики и метаболомики.
4. Основные направления метаболомных исследований.
5. Основные направления протеомных исследований.
6. Что изучает метаболомика?
7. В чем заключается масс-спектрометрический метод анализа?
8. Основные принципы планирования метаболомного эксперимента?
9. Опишите принципиальную схему устройства времяпролетного масс-спектрометра?
10. Основные подходы к пробоподготовке плазмы и мочи для масс-спектрометрического анализа?
11. Какие способы ионизации в масс-спектрометрии Вы знаете?
12. Что такое MALDI-ионизация?
13. Какие виды масс-спектрометров существуют?
14. В чем особенности применения каждого из вида масс-спектрометра?
15. Основные подходы к пробоподготовке плазмы и мочи для ЯМР анализа?
16. Основные подходы к идентификации данных методом ВЭЖХ-МС?
17. Основные подходы к идентификации данных методом ЯМР?
18. Опишите основные достижения метаболомных исследований в онкологии.
19. Опишите основные достижения метаболомных исследований в паразитологии.

### Примерный список тем рефератов:

1. Современная медицина и метаболомика
2. Новые достижения проекта «Геном человека»
3. Революция в приборостроении для изучения метаболитов в биологических жидкостях человека

### Перспективы метаболомики

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить основную литературу и ознакомиться с дополнительной. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению обращаться к преподавателю. Составить план-конспект своего сообщения.

При самостоятельной подготовке к зачету повторить пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен и содержащихся в учебной программе. При подготовке использовать конспект лекций и литературу, указанную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная внеаудиторная работа по темам дисциплины заключается в критическом анализе современной научной литературы по теме курса и подготовке к

участием в семинарах, построенных в формате journal club. Самостоятельная внеаудиторная работа включает в себя:

- подготовку докладов, сообщений, рефератов по проблемным задачам дисциплины;
- обработку экспериментальных данных в программном обеспечении «R»;
- изучение теоретического материала по темам курса;
- выполнение работы по индивидуальному заданию в форме заявки на грант.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, уровня сложности задания и уровня умений обучающихся.

Самостоятельная аудиторная работа включает в себя самостоятельное выполнение лабораторных работ, обсуждение и анализ современной научной литературы по теме курса в рамках проведения семинаров.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

- Слесарев В.И. Химия. Основы химии живого: учебник для вузов / В. И. Слесарев. СПб: Химиздат, 2005. — 784 с.
- Ленинджер А. Основы биохимии: в 3 томах/ А. Ленинджер. — М.: Мир, 1985. 1059 с
- Биохимия человека: В 2 т. Т. 2 / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл; Пер. с англ. М. Д. Гроздовой и др. - М.: Мир, 1993. - 414 с.: ил.
- Комов В. Н. Биохимия / В. П. Комов, В. Н. Шведова. — М.: Дрофа, 2004. — 638 с.
- Граник В.Г. Основы медицинской химии / В. Г. Граник. - М.: Вузовская книга, 2006. — 384 с.
- Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. М.: Дрофа, 2007. — 544 с.

б) дополнительная литература:

- Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. : пер. с англ.: Т. 1. Основы биохимии. Строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 694 с.
- Комов В. Н. Биохимия: учебник для академического бакалавриата: [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 655500 "Биотехнология"] / В. П. Комов, В. Н. Шведова; Санкт-Петербургская гос. химико- фармацевтическая акад. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2015. - 639, [1] с.: ил., табл.- (Бакалавр.Академический курс).

в) ресурсы сети Интернет:

- Журнал «Journal of Medicinal Chemistry» - <https://pubs.acs.org/journal/jmcmar>
- Журнал «Journal of Molecular Modeling» - <https://www.springer.com/journal/894>
- Журнал «Molecular Pharmacology» - <https://molpharm.aspetjournals.org/>

## **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/>

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

Аудитории 6-го учебного корпуса НИ ТГУ для проведения занятий лекционного и практического типа, лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» НИ ТГУ и Томского национального исследовательского медицинского центра РАН.

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

Майборода Олег Анатольевич, к.б.н., кафедра органической химии Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.

Фрей Дарья Алексеевна, PhD, лаборатория клинической метабомики Национального исследовательского Томского государственного университета, заведующий.