

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  
**Методы визуализации в биомедицинских исследованиях**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

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

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
И.А. Курзина

Председатель УМК  
В.В. Шелковников

Томск – 2024

## **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**

– Сформировать теоретические представления и практические навыки использования клеточных и иммунологических методов, используемых в биомедицинских исследованиях

– Сформировать научное мировоззрение и компетенции, позволяющие идентифицировать новые маркеры диагностики и мишени для терапевтического воздействия при онкологических, сердечно-сосудистых и метаболических заболеваниях.

## **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.

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

Второй 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: основы клеточной биологии и диагностики клеточных систем, введение в медицинскую биологическую химию.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

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

-лекции: 18 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. Иммунохимические методы окрашивания тканей**

Введение в иммуногистохимию, иммунофлюоресценцию, принцип реакции антиген-антитело, применение методов для диагностики и поиска биомаркеров при онкологических и сердечно-сосудистых заболеваниях. Постановка ИГХ, ИФ.

**Тема 2. Иммуноферментный анализ**

Виды, принцип метода, применение в клинической и научной практике. Постановка ИФА.

**Тема 3. Проточная цитофлуориметрия**

Принцип окрашивания для проточной цитометрии и клеточной сортировки, описание устройства проточного цитометра, клеточного сортера, принцип гейтинга, область применения. Постановка окрашивания для проточного цитометра.

**Тема 4. Выделение моноцитов**

Принцип магнитной сортировки CD14-позитивной селекции с использованием магнитных микробитсов. Выделение моноцитов в лаборатории.

**Тема 5. Спектрофотометрия**

Принцип метода, приборы, применение для анализа экспериментальных образцов.

**Тема 6. Микроскопия**

Принцип метода световой микроскопии и конфокальной лазерной сканирующей микроскопии. Применения микроскопических методов для получения результатов.

**Тема 7. Другие методы изучения белков**

**Тема 8. Анализ данных в биомедицинских исследованиях**

Принципы ведения баз данных, обработки полученных результатов, формирование отчетов по полученным результатам.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится в формате коллоквиумов с раздачей вопросов по пройденной теме 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**

Зачет с оценкой во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Продолжительность зачета с оценкой 1 час.

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 LMS «iDo»:  
- <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=30888>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

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

- а) основная литература:
  - Ройт А. Иммунология / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл; Перевод с англ. В. И. Кандрова и др. - М. : Мир, 2000. - 581,[1] с.: ил.
  - Молекулярная биология. Структура и функции белков [Электронный ресурс]: учебник / Степанов В.М. - 3-е изд. - М. : Издательство Московского государственного университета, 2005. - (Классический университетский учебник). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049713.html>
  - Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии/ под ред. К. Уилсона, Д.Уолкера. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 232 с.
  - Иммунология : учебник/ Р.М. Хайтов. – М.: ГЭОТАР-Медиа 2018. – 489 с.
- б) дополнительная литература:
  - Hidetoshi Mori and Robert D. Cardiff. Methods of Immunohistochemistry and Immunofluorescence: Converting Invisible to Visible // The Tumor Microenvironment Methods and Protocols - Springer - 2016, p.1-13
  - Goetz C, Hammerbeck C, Bonnevier J. Flow Cytometry Basics for the Non-Expert // Techniques in Life Science and Biomedicine for the Non-Expert book series - Springer International Publishing – 2018 – 219 p.
  - Liu J, Liu C, He W. Fluorophores and their applications as molecular probes in living cells // Curr. Org. Chem. – 2013 – 17(6): 564–579.

## **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.).
    - интернет-браузеры (Google Chrome, Mozilla Firefox)
    - программы, обеспечивающие просмотр медиа файлов (Windows Media Player; средство просмотра фотографий Windows)
  - CytExpert Acquisition and Analysis Software, ver. 2.3 (Beckman Coulter, Inc.)
  - Statistica 8.0
  - ZEN 2 blue edition
  - ZEN black software
  - Magellan (software for Tecan Infinite)
  - GraphPad Prism 9 Statistics Guide.
- б) информационные справочные системы:

- |                                                                                                                                               |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| – Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ                                                                                                  | – |
| <a href="http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system">http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system</a> |   |
| – Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ                                                                                                    | – |
| <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index</a>                           |   |
| – ЭБС Лань – <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                                                                        |   |
| – Образовательная платформа Юрайт – <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                                         |   |
| – Издательство Oxford University Press – <a href="http://www.oxfordjournals.org/en/">http://www.oxfordjournals.org/en/</a>                    |   |
| – Журнал Science – <a href="http://www.sciencemag.org/">http://www.sciencemag.org/</a>                                                        |   |

в) профессиональные базы данных:

- |                                                                                                                                  |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> | – |
| – База данных SpringerLink – <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                   |   |
| – База данных ScienceDirect – <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>                          |   |
| – База данных по медицинской литературе PubMed                                                                                   | – |
| <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>                                                  |   |

#### **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.

Лаборатория трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины, оборудованная следующим оборудованием:

- клеточный сортер MoFloXPD (Beckman Coulter),
- проточный цитофлюориметр Beckman Coulter,
- конфокальный микроскоп 780 NLO (Carl Zeiss),
- биологический световой микроскоп с функцией гистосканера «Axio Scope A1» Carl Zeiss),
- спектрофотометр Tecan Infinite 500,
- клеточный анализатор iCelligence,
- система визуализации EVOS M7000

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

Ларионова Ирина Валерьевна, канд. мед. наук, лаборатория трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины ТГУ, младший научный сотрудник; лаборатория биологии опухолевой прогрессии НИИ онкологии Томского НИМЦ, младший научный сотрудник.