

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

**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

**2023**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

И.А. Курзина

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

## **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 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 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» и «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.

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 заболеваний. 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 гейтирования, 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

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

**Зачет с оценкой** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 2 вопроса по методам, которые были освоены в процессе изучения дисциплины. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Критерии оценивания

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

| 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=30888>

б) План семинарских занятий по дисциплине.

На семинарских занятиях студенты самостоятельно подготавливают доклады по исследованиям, в которых применяются изучаемые методы. Контроль усвоения информации проводится в формате коллоквиумов с раздачей вопросов по пройденной теме.

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа обеспечивается теоретическими знаниями, анализом научной и учебно-методической литературы, имеющейся в научной библиотеке ТГУ и специализированных веб-ресурсов.

### 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. Кандрора 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. Хаитов. – 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 – <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/>
- Издательство Oxford University Press – <http://www.oxfordjournals.org/en/>
- Журнал Science – <http://www.sciencemag.org/>

в) профессиональные базы данных:

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

#### **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.