

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

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета

А. С. Князев

« 26 » августа 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Основы клеточной биологии и диагностики клеточных систем**

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.01

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

И.А. Курзина

Председатель УМК

Б.В. Хасанов

Томск – 2022

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

Химический факультет

**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 представлений о месте молекулярной биологии и цитологии среди других дисциплин химического и медико-биологического профиля.

– Сформировать научное мировоззрение и компетенции, необходимые специалисту.

– Освоить новые методы молекулярной биологии и диагностики клеточных систем.

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

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**

Первый семестр, экзамен

**5. Входные требования для освоения дисциплины**

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

Студентом изучен курс «Химия» или «Биология» на стадии подготовки бакалавриат.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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. Строение и функции клетки

Клетка, ее функциональная организация, строение, характеристика клеточных органелл.

Тема 2. Белки. Их виды, структура, функции. Иммуногистохимия. Иммунофлюоресценция

Функции основных внутриклеточных структур. Основные функции белков. Методы анализа белков в тканях. Основы иммуногистохимии (ИГХ). Иммунологические аспекты иммунохимических методов исследования. Реакция антиген-антитело. Классификация методов ИГХ. Приготовление парафиновых и замороженные срезов тканей. Депарафинизация. Системы детекции в ИГХ. Проведение ИГХ исследования на парафиновых срезах опухоли молочной железы. Роль иммунофлюоресценции в иммунохимических методах исследования. Применение ИФ в рамках научно-исследовательского аспекта. Классификация иммунофлюоресцентных меток и их примеры. Знакомство с микроскопом биологическим для лабораторных исследований Axio Observer Z2. Анализ срезов окрашенных образцов рака молочной железы и подсчет количества позитивных клеток в поле зрения. Методика гистологического сканирования срезов. Заключение по уровню экспрессии маркеров, заполнение таблицы. Проведение ИФ анализа парафиновых срезов опухоли молочной железы согласно протоколу.

Тема 3. Биосинтез белка

Биосинтез белка и его этапы. Особенности и свойства генетического аппарата клетки. Выделение ДНК и РНК. Основы и классификация различных методов выделения ДНК и РНК. Выделение РНК согласно протоколу RNeasy Mini Kit (QIAGEN) и выделение ДНК фенольным методом. Способы хранения образцов после выделения. Основы конфокальной микроскопии в биомедицинских исследованиях. Знакомство с лазерным сканирующим микроскопом LSM780. Техника безопасности по работе с микроскопом. Работа в программе ZEN для конфокального микроскопа. Методика подбора оптимального уровня флуоресценции для качественного и количественного анализа срезов прокрашенных с помощью ИФ срезов ткани рака молочной железы. Качественная оценка уровня экспрессии опухолевых маркеров.

Тема 4. Общая патология клетки. Основы иммунофлюоресценции

Общие реакции клетки на повреждение. Основные механизмы нарушения структуры и функции клеточных органелл. Формы гибели клетки. Основы

иммунофлюоресценции (ИФ). Роль иммунофлюоресценции в иммунохимических методах исследования. Применение ИФ в рамках научно-исследовательского аспекта. Классификация иммунофлюоресцентных меток и их примеры. Проведение ИФ анализа парафиновых срезов опухоли молочной железы согласно протоколу.

#### Тема 5. Полимеразная цепная реакция в биомедицинских исследованиях

Теоретические основы постановки ПЦР. История развития и принципы метода. ПЦР (полимеразная цепная реакция) в режиме реального времени. Количественная обратнo-транскриптазная ПЦР. Основы реакции ПЦР, классификация методов. Подбор праймеров. Постановка реакции ПЦР на мутации ДНК. Расчет уровня экспрессии маркеров. Реакция обратной транскрипции, принципы метода, проведение. Постановка ПЦР на приборе RotorGene в режиме реального времени с образцами после обратной транскрипции. Обработка результатов.

### 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем оценки работы студента на лекциях, практических занятиях, круглом столе, а также путем контроля самостоятельной работы студента (реферирование литературы, выполнение докладов и рефератов) и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена. Основной технологией оценки уровня сформированной компетенции является классическая пятибалльная система оценки успеваемости обучающихся. Все знания, умения, навыки и компетенции обучающегося оцениваются в баллах от 1 до 5. Работа обучающегося по освоению теоретических знаний и практических умений в течение семестра оценивается посредством письменных программированных экспресс-опросов и коллоквиумов. Сдача общающимися трех контрольных точек (коллоквиумов) в течение семестра, а также проведение экспресс-контроля по темам семинарских занятий предусматривает оценку знаний и понимания основных теоретических вопросов дисциплины; подготовка рефератов и докладов по выбранным темам способствует дополнительной самостоятельной проработке учебного материала каждым обучающимся. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, набранных по результатам экспресс-контроля, текущего, промежуточного контроля и полученных на экзамене.

Критерии оценивая промежуточной аттестации:

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

### 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22155>

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

**Примерные темы докладов.**

1. Реакция антиген-антитело. Строение антитела и антигена. Моноклональные и поликлональные антитела.
2. Основы иммунохимических методов анализа, классификация методов, применение.
3. Основы иммуногистохимической реакции, типы. Виды меток.
4. Основы иммунофлюоресцентной реакции, типы. Виды меток.
5. Конфокальная микроскопия, принцип и возможности метода.
6. Световая микроскопия, принцип и возможности метода.

**Примерные темы рефератов.**

1. Формы гибели клетки.
2. Биосинтез белка.
3. Строение клетки. Функции основных внутриклеточных структур.
4. Основные функции белков. Методы анализа белков в тканях.
5. Методы исследования в молекулярной биологии.

**Критерии оценки:**

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями реферат оценивается преподавателем по следующим критериям:

- соответствие содержания теме реферата;
- информативность реферата (полнота и глубина раскрытия темы);
- обоснованность выбора текстов-источников;
- степень эффективности анализа использованных источников;
- самостоятельность и корректность в описании содержания текстов-источников (оценивается умение перефразирования текстовой информации);
- логичность, аргументированность, объективность, точность изложения материала;
- соответствие оформления реферата стандартам (наличие и правильное оформление всех структурных элементов реферата, в том числе оценивается владение лексико- синтаксическими средствами для оформления структурно-смысловых частей реферата);
- языковая грамотность (соблюдение орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических и стилистических норм и правил русского литературного языка);
- наличие наглядного материала (фотографии, схемы, презентация).

в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины студенты используют материалы лекций, учебника, учебных изданий. Студент должен быть готов ответить на контрольные вопросы по каждой теме, представленной в данной рабочей программе.

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

а) основная 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.

– Основы биохимии. Строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 694 с.

– Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / [Э. Эйткен, А. Р. Бейдоун, Дж. Файфф и др.] ; ред.: К. Уилсон и Дж. Уокер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой и Е. Ю. Бозелек-Рететняк , под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 848 с.

б) дополнительная литература:

- Ройт А. Иммунология / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл; Перевод с англ. В. И. Кандрора и др. - М. : Мир, 2000. - 581, [1] с.
- Молекулярная биология. Структура и функции белков [Электронный ресурс] : учебник / Степанов В.М. - 3-е изд. - М. : Издательство Московского государственного университета, 2005. - (Классический университетский учебник)
- Наноструктуры в биомедицине : под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир.—М. : БИНОМ.Лаборатория знаний, 2013.—519 с.
- 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.

### **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 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/>
- 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/>

### **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.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

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

Чурина Елена Георгиевна, д.м.н., профессор кафедры органической химии ХФ ТГУ, ведущий научный сотрудник лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ХФ ТГУ;

Ларионова Ирина Валерьевна, к.м.н., с.н.с. лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» ХФ ТГУ.