

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

САЕ: ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ  
**Автономная магистерская программа**

**Аннотированная рабочая программа дисциплины  
Биомедицинские технологии контроля и диагностики клеточных систем**

Направление подготовки

**04.04.01 - Химия**

Направление подготовки

**04.04.01 «Химия»**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Магистерская программа

**«Трансляционные химические и биомедицинские технологии»**

**1. Код и наименование дисциплины** - Б1.В.ДВ.2, биомедицинские технологии контроля и диагностики клеточных систем.

**2.Цель изучения дисциплины (модуля)** - формирование представлений о месте молекулярной биологии и ее методов, в частности, методов исследования клеточных структур среди других дисциплин химического и медико-биологического профиля в процессе подготовки магистра по специальности «Химия», формирование научного мировоззрения и компетенций, необходимых специалисту, освоение новейших методов молекулярной биологии и диагностики клеточных систем.

**3. Год/годы и семестр/семестры обучения.**

1 год, 1 семестр.

**4. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 42 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (8 часов – занятия лекционного типа, 34 часа – практические лабораторные работы), 102 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК-3 (I уровень):</b> способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 (ОПК-3) - I – Знать общие требования безопасности при работе на лабораторном оборудовании.</li></ul>
<b>ПК-3 (I уровень):</b> готовность использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 (ПК-3) – I – Знать: возможности современных методов молекулярной биологии, пути и направления их развития, области применения в научных исследованиях и в клинической биомедицине, критерии оценки качества методов исследования, использующихся в молекулярной биологии;</li><li>• У (ПК-3) – I – Уметь: планировать экспериментальную деятельность, пользоваться источниками отечественной и зарубежной литературы в области предмета, формулировать, прогнозировать, обосновывать результаты своей деятельности, оптимизировать и адаптировать методы молекулярной биологии к научным исследованиям в области химии, иммунохимии, биомедицинской химии.</li></ul>
<b>СК-2 (I уровень):</b> способность обучать и реализовывать комплексные проекты трансляционной биомедицины в обучении	3 (СК-2) - I – Знать: возможности применения методов молекулярной биологии в проектах по разработке инновационных фармацевтических субстанций и материалов медицинского назначения.

## 6. Содержание дисциплины (модуля) и структура учебных видов деятельности

### 6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего, часы	Контактная работа – работа во взаимодействии с преподавателем, часы, из них		Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Лекция	Лаб. работа	
<b>1. Лабораторная работа. Правила техники безопасности в лаборатории.</b> Знакомство с противопожарной безопасностью и техникой безопасности работы в научно-исследовательской лаборатории. Основные навыки пипетирования и приготовления растворов, расчеты концентрации. <i>Посещение научно-исследовательской лаборатории.</i>	2		2	
<b>2. Общая методология исследования белков.</b> Функции основных внутриклеточных структур. Основные функции белков. Методы анализа белков в тканях.	14	4		10
<b>3. Основы иммуногистохимии (ИГХ).</b> Иммунологические аспекты иммуно-химических методов исследования. Реакция антиген-антитело. Классификация методов ИГХ. Приготовление парафиновых и замороженных срезов тканей. Депарафинизация. Системы детекции в ИГХ. Проведение ИГХ исследования на парафиновых срезах опухоли молочной железы. Контроль знаний.	14		6	8
<b>4. Основы световой микроскопии в гистологических исследованиях.</b> 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. Контроль знаний.	12		4	8
<b>5. Основы иммунофлуоресценции (ИФ).</b> Роль иммунофлуоресценции в иммуно-химических методах исследования. Применение ИФ в рамках научно-исследовательского аспекта. Классификация иммунофлуоресцентных меток и их примеры. Проведение ИФ анализа парафиновых срезов опухоли молочной железы согласно протоколу. Контроль знаний.	12		4	8
<b>6. Основы конфокальной микроскопии в биомедицинских исследованиях.</b> 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 окрашенных с	14	2	4	8

помощью ИФ срезов ткани рака молочной железы. Качественная оценка уровня экспрессии опухолевых маркеров. Контроль знаний.				
<b>7. Выделение ДНК и РНК.</b> 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. Контроль знаний.	14		6	8
<b>8. ПЦР (полимеразная цепная реакция) в режиме реального времени.</b> Основы реакции ПЦР, классификация методов. Подбор праймеров. Постановка реакции ПЦР на мутации ДНК. Расчет уровня экспрессии маркеров.	14	2	4	8
<b>9. Количественная обратнo-транскриптазная ПЦР в режиме реального времени.</b> Реакция обратной транскрипции, принцип метода, проведение. Постановка ПЦР на приборе RotorGene в режиме реального времени с образцами после обратной транскрипции. Обработка результатов. Контроль знаний.	12		4	8
<b>Промежуточная аттестация – экзамен по дисциплине «Биомедицинские технологии контроля и диагностики клеточных систем»</b>	36			36
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>102</b>

## 6.2. Содержание дисциплины.

**Вводное занятие.** Лабораторная работа. Правила техники безопасности в лаборатории. Знакомство с противопожарной безопасностью и техникой безопасности работы в научно-исследовательской лаборатории. Основные навыки пипетирования и изготовления растворов, расчеты концентрации. Работа с аналитическими весами. *Посещение научно-исследовательской лаборатории.*

**Общая методология исследования белков.** Функции основных внутриклеточных структур. Основные функции белков. Методы анализа белков в тканях.

**Основы иммуногистохимии (ИГХ).** Иммунологические аспекты иммуно-химических методов исследования. Реакция антиген-антитело. Классификация методов ИГХ. Приготовление парафиновых и замороженных срезов тканей. Депарафинизация. Системы детекции в ИГХ. Проведение ИГХ исследования на парафиновых срезах опухоли молочной железы.

**Основы световой микроскопии в гистологических исследованиях.** 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.

**Основы иммунофлюоресценции (ИФ).** Роль иммунофлюоресценции в иммуно-химических 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.

**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 флюоресценции для качественного и количественного анализа срезов окрашенных с помощью ИФ срезов ткани рака молочной железы. Качественная оценка уровня экспрессии опухолевых маркеров.

**Выделение ДНК и РНК.** Основы и классификация различных методов выделения ДНК и РНК. Выделение РНК согласно протоколу RNeasy Mini Kit (QIAGEN) и выделение ДНК согласно протоколу набора QIAamp Fast DNA Tissue Kit (QIAGEN). Работа в ламинарном боксе для выделения НК. Способы хранения образцов после выделения.

**ПЦР (полимеразная цепная реакция) в режиме реального времени.** Основы реакции ПЦР, классификация методов. Мутации ДНК. Подбор праймеров. Постановка реакции ПЦР на приборе RotorGene. Расчет уровня экспрессии маркеров. Количественная обратнo-транскриптная ПЦР в режиме реального времени. Реакция обратной транскрипции, принцип метода, проведение. Постановка ПЦР в режиме реального времени с образцами после обратной транскрипции. Обработка результатов.

### **6.3. Форма промежуточной аттестации - экзамен.**

### **7. Ресурсное обеспечение:**

#### **Основная литература.**

1. Нельсон, Дэвид. Основы биохимии Ленинджера. В 3 т.: учебник: пер. с англ. Т. 1. Основы биохимии. Строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 694с.
2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Э. Эйкен, А. Р. Бейдоун, Дж. Файфф и др.] ; ред.: К. Уилсон и Дж. Уокер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой и Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 848с.

#### **Дополнительная литература.**

1. Ройт А. Иммунология / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл; Перевод с англ. В. И. Кандрора и др. - М. : Мир, 2000. - 581,[1] с.: ил.
2. 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>
3. Наноструктуры в биомедицине : пер. с англ. [Электронный ресурс] / под ред. К. Гонсалвес, К. Хальберштадт, К. Лоренсин, Л. Наир.—М. : БИНОМ.Лаборатория знаний, 2013.— 519 с. : ил., [16] с. цв. вкл. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=8685](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8685)
4. 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

#### **Интернет-ресурсы и программное обеспечение**

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] . – Электрон. дан. – Томск, 2011- . URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – СПб., 2010- . – URL: <http://e.lanbook.com/>
3. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – М., 2013- . URL: <http://www.biblio-online.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000- . – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. SpringerLink [Electronic resource] / Springer International Publishing AG, Part of Springer Science+Business Media. – Electronic data. – Cham, Switzerland, [s. n.]. – URL: <http://link.springer.com/>
6. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>
7. Oxford University Press [Electronic resource] : journals / Oxford University Press (OUP), University of Oxford. – Electronic data. – Oxford, United Kingdom, 2015-. – URL: <http://www.oxfordjournals.org/en/>
8. Science [Electronic resource] : journals / American Association for the Advancement of Science (AAAS). – Electronic data. – Washington, USA, 2016. – URL: <http://www.sciencemag.org/>

### **8. Преподаватели.**

Авторы: д.б.н., профессор Ю.Г. Кжышковска; д-р. мед. наук, профессор Е.Г. Чурина; д.б.н., с.н.с. лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» НИ ТГУ Н.В. Литвяков, м.н.с. лаборатории «Трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины» НИ ТГУ И.В. Митрофанова.