

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

**Молекулярные методы 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**

– Формирование теоретических представлений и практических навыков использования генетических, биохимических и биофизических методов, используемых в биомедицинских исследованиях с целью идентификации новых маркеров диагностики заболеваний человека и поиска высокоэффективных мишеней для коррекции существующей терапии и разработки новых лекарственных средств.

## **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. 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: основы клеточной биологии и диагностики клеточных систем.

## **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. Введение**

Исследование в биомедицине (от идеи до диагностических маркеров и терапевтических мишеней), знакомство с основными понятиями.

Тема 2. Подготовка биологического материала для молекулярного анализа (от криоконсервации до выделения ДНК/РНК/белков)

Практические занятия по выделению нуклеиновых кислот и белков. Знакомство с лазерной микродиссекцией.

Тема 3. Классификация методов молекулярного анализа, их место и значение в биомедицинских исследованиях.

Обзор методов в пределах каждой группы: генотипирование, фенотипирование, эпигенетический анализ и генетическая инженерия.

### **Тема 4. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)**

История открытия и развития ПЦР, её основные принципы, этапы и разновидности. Знакомство с технической линейкой ПЦР амплификаторов, анализ протоколов постановки ПЦР и основных проблем, возникающих при её постановке. Перечень решаемых задач. Постановка разных вариантов ПЦР.

### **Тема 5. Электрофорез (ЭФ)**

Основные принципы и разновидности ЭФ. Варианты ЭФ, совмещенные с ЭФ. Знакомство с аппаратурой для проведения ЭФ, анализ протоколов постановки ЭФ и основных проблем. Перечень решаемых задач. Постановка ЭФ образцов ДНК, РНК и ПЦР-продуктов, знакомство с автоматическим ЭФ.

### **Тема 6. Гибридизация *in situ***

История развития технологии, её основные методы (ДНК и РНК FISH), их разновидности и принципы. Знакомство с технической базой для проведения FISH, анализ протоколов его постановки и основных проблем. Перечень решаемых задач. Постановка FISH.

### **Тема 7. Сравнительная геномная гибридизация (CGH)**

История метода, его варианты, принципы, этапы. Знакомство с технической базой для проведения CGH, разбор протокола постановки классического и микроматричного CGH, анализ основных проблем. Перечень решаемых задач. Постановка CGH.

### **Тема 8. Микроматричный анализ (технология микрочипов)**

История развития технологии, её основные разновидности и их принципы.

Знакомство с технической базой для проведения микроматричного анализа, разбор протоколов его постановки и основных проблем.

### **Тема 9. Секвенирование**

Историческая справка, основные типы секвенирования, их принципы и этапы. Знакомство с технической линейкой секвенаторов, анализ протоколов постановки секвенирования и основных проблем, возникающих при его выполнении. Перечень решаемых задач. Постановка реакции секвенирования, включая подготовку библиотек.

#### Тема 10. Иммуноокрашивание

Историческая справка, принципы технологии и основанные на ней методы (вестерн-блот, иммуногистохимия, иммунопреципитация, проточная цитофлюориметрия). Знакомство с технической базой для выполнения иммуноокрашивания, разбор протоколов его постановки и основных проблем. Перечень решаемых задач. Постановка вестерн-блота, иммуногистохимического анализа и метода проточной цитофлюориметрии.

#### Тема 11. Масс-спектрометрия

История развития метода, принципы, этапы. Знакомство с технической базой для выполнения масс-спектрометрии, разбор протоколов ее постановки и основных проблем. Перечень решаемых задач. Постановка масс-спектрометрического анализа.

#### Тема 12. Хроматография

История развития метода, принципы, этапы. Знакомство с технической базой для выполнения хроматографии, разбор протоколов ее постановки и основных проблем. Перечень решаемых задач. Постановка хроматографического анализа.

#### Тема 13. Технологии редактирования геномов и транскриптомов

Историческая справка, основные методы (CRISPR, РНК интерференция, трансфекция и др.), их принципы. Перечень решаемых задач.

### 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения 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 в третьем семестре проводится в формате презентации решения проблемных проектов с использованием молекулярных методов. 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://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22139>

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:

– Агарков А.П. Экономика и управление на предприятии / А.П. Агарков [и др.]. – М.: Дашков и Ко, 2021. – 400 с.

– Менеджмент: Учебник для бакалавров / Е. Л. Маслова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. – 336 с. – URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=51388>

– ...

### б) дополнительная литература:

– Основы теории управления: Учебное пособие/А.П. Балашов - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 280 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=49191>

– ...

### в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

– Журнал «Эксперт» - <http://www.expert.ru>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - [www.gsk.ru](http://www.gsk.ru)

– Официальный сайт Всемирного банка - [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

– ...

## 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 Юпайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### в) профессиональные базы данных (при наличии):

– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

– ...

## 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.

Лаборатории, оборудованные ...

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**

Фамилия Имя Отчество, ученая степень, ученое звание, место работы, должность