

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Биологического института  
\_\_\_\_\_ Д.С. Воробьев  
« 24 » \_\_\_\_\_ 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Методы молекулярной биохимии**

по направлению подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Биология»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.03.01

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_ Д.С. Воробьев

Председатель УМК  
\_\_\_\_\_ А.Л. Борисенко

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- УК-1 – способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- ОПК-2 – способность применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1. Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем;

ИОПК-2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить основы теоретических концепций биохимии и молекулярной биологии в приложении к современным методам исследований, среди которых центрифугирование, микроскопия, методы биоинформатики и геной инженерии, хроматография, иммунохимический анализ, электрофорез, масс-спектрометрия, оптические методы и радиоизотопный анализ.

– Научиться применять понятийный аппарат биохимии, пользоваться измерительными приборами и оборудованием, применяемыми в биохимических исследованиях для решения практических задач профессиональной деятельности.

## **3. Место дисциплины (модуля) 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**

Семестр 5, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: биохимия, неорганическая химия, органическая химия.

## **6. Язык реализации**

Русский.

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

- лекции: 10 ч.;
- семинарские занятия: 16 ч.
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Базовые основы экспериментальной биохимии. Расчет pH среды. Приготовление буферных растворов.

Тема 2. Введение в методы спектроскопии.

Тема 3. Физические основы методов спектроскопии. Спектроскопия в видимой и УФ области.

Тема 5. Методы спектрофлуориметрии. Флуоресцентная микроскопия. GFP.

Тема 6. Введение в радиоизотопный анализ. Физические основы радиоизотопного анализа. Сцинтилляционный счетчик. ФЭУ.

Тема 7. Радиоизотопный анализ в биохимии. Эффективность счета.

Тема 8. Радиоизотопы в биологических исследованиях. Изучение метаболических путей. Метод радиоизотопного разбавления.

Тема 9. Введение в хроматографические методы. Эксперимент М.С. Цвета.

Тема 10. Колончатая и тонкослойная хроматография. ВЭЖХ.

Тема 11. Методы определения белкового состава. Протеомный анализ.

Тема 12. Техника безопасности в биохимической лаборатории.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения заданий по темам семинарских занятий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Методы молекулярной биохимии» – зачет. Допуск к зачету по дисциплине происходит после освоения студентом теоретического материала курса. Итоговая оценка по дисциплине состоит из: (1) оценки за знание основных понятий и теоретических положений, (текущий контроль), (2) оценки за индивидуальное задание (доклад).

Зачет с оценкой в 5 семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и одну задачу. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Какие этапы планирования биохимического эксперимента известны?
2. Обсудить способы выражения концентрации растворов.
3. Что такое молярность?
4. Какие виды анализа можно назвать исходя из характера взаимодействия излучения с исследуемым веществом?
5. В чем заключается принцип абсорбционной спектроскопии?
6. Какие виды анализа входят в эту группу?
7. Люминисцентный анализ и его принцип?
8. Биохимический анализ и возможные ошибки.
9. Указать на каких критериях основан выбор метода анализа?
10. Что такое ошибки измерения?
11. Как определяются систематические ошибки?
12. Случайные ошибки, их роль в исследовании.
13. Дайте характеристику аппаратуры для проведения люминесцентного анализа.

14. Назовите основные блоки электрофлуориметра.

15. Перечислите основные области применения люминесцентного анализа.

Примеры задач:

16. Как приготовить 250 см<sup>3</sup> 0,1 М раствора глюкозы?

17. Какова молярность чистой воды?

18. Как приготовить 1 дм<sup>3</sup> 0,1 М фосфатного буфера, рН 7,1? рКа 2 фосфорной кислоты 6,8, атомные массы Na, P и O равны 23, 31 и 16 Да соответственно.

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

### 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=16944>

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

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

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

а) основная литература:

- Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / [Э. Эйткен, А. Р. Бейдоун, Дж. Файфф и др.] ; ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - 2-е изд.. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 848 с.

- Фролов Ю.П. Современные методы биохимии. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2003. 412 с.

- Physical biochemistry : principles and applications (2009) / David Sheehan. – 2nd ed., 572p., 43 illus., 22 illus. in color. John Wiley & Sons Ltd

б) дополнительная литература:

- Основы биохимии Ленинджера Т. 1: в 3 т. /Д. Нельсон, М. Коке ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой под ред. А. А. Богданова, С. Н. Кочеткова - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний , 2011 - 694 с.

- Биссвангер Х. Практическая энзимология / Х. Биссвангер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой ; с предисл. А. В. Левашова. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 328 с.

- Физическая биохимия: Применение физико-химических методов в биохимии и молекулярной биологии / Д. Фрайфелдер. – М. : Мир , 1980 , 582, [2] с .2. Биохимия : учебное пособие /А. Д. Димитриев, Е. Д. Амбросьева - Москва : Дашков и К°, 2012 – 165с.

- Radioisotopes in biology : A practical approach /Ed. by R. J. Slater Oxford a.o. : IRL Press at Oxford Univ. Press , 1990 307 p.: ill.

- Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : [учебное пособие для студентов по специальности "Фармация" и химическим специальностям] /А. И. Жебентяев М. : ИНФРА-М.. Высшее образование , 2013. – 205 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы;

- сайт биохимия для студента: <https://biokhimija.ru/>

- сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии: <https://biomolecula.ru/>

- периодическое издание PLoS Biology <http://biology.plosjournals.org> Электронная версия журнала.

- прикладная биохимия и микробиология : журнал /Рос. АН, Ин-т биохимии им. А. Н. Баха. Электронный ресурс. <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7955>.

- библиографическая и реферативная база данных «Scopus»  
<https://www.scopus.com>.

### **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/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

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

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

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенной доской и мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, а также аудиосистемой для демонстрации обучающих видеороликов.

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.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате (кроссплатформенная система управления курсами Moodle, «Актру», системы для обеспечения проведения телеконференций).

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

Чурин Алексей Александрович, доктор медицинских наук, кафедра физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики Биологического института Национального исследовательского Томского государственного университета, профессор.