

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

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор



И.А. Курзина

« 05 »



2024 г.



Рабочая программа дисциплины

**Биология клетки**

по направлению подготовки

**19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Молекулярная инженерия»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП



И.А. Курзина

Председатель УМК



Г.А. Воронова

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

–ОПК-1 – Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Демонстрирует способность применять законы математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи при решении поставленной задачи.

ИОПК-1.2. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования биологических и химических процессов, анализа и обработки экспериментальных данных.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Сформировать фундаментальные знания о строении клетки.

– Сформировать базовые знания о функционировании клетки и ее структурных элементов в живых организмах, участии в химических и биологических процессах, в построении органов.

– Научиться применять понятийный аппарат о некоторых методах исследования клеточной биологии для решения прикладных биохимических задач.

– Сформировать умения и навыки проведения биохимического эксперимента в рамках проведения лабораторных занятий для решения практических задач профессиональной деятельности.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 1, экзамен

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

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

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часа, из которых:

– лекции: 20 ч.;

– семинарские занятия: 8 ч.

– практические занятия: 0 ч.;

– лабораторные работы: 20 ч.

в том числе практическая подготовка: 28 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

### *Тема 1. Понятие о клетке как единице живого.*

Введение в клеточную биологию. Предмет, цели, задачи и методы клеточной биологии. Современные проблемы и пути развития клеточной биологии. Понятие о стволовых клетках. Виды стволовых клеток (эмбриональная стволовая клетка, стволовая кроветворная\ мезенхимная\ стромальная\ нейральная клетка). Фенотипы клеток. Организация клеток в ткани.

### *Тема 2. Строение клетки и клеточные мембраны.*

Строение мембран клетки. Классификация и свойства мембранных белков. Типы и свойства мембранных липидов. Физико-химические свойства (полярность, растворимость, амфотерность, заряд, подвижность в электрическом поле). Белков-мембранная мозаика. Передача сигналов. Избирательная проницаемость мембран. Транспорт ионов, воды, низкомолекулярных неорганических и органических веществ и макромолекул через мембраны.

### *Тема 3. Структура и функции внутриклеточных органелл.*

Структурная организация клеточного ядра. Ядерная оболочка. Ядерные поры. Ядерный матрикс. Уровни упаковки хроматина. Эу- и гетерохроматин, активный и инактивированный хроматин. Митохондрии. Эндоплазматический ретикулум. Аппарат Гольджи. Процессы дегликозилирования, фосфорилирования и гликозилирования в аппарате Гольджи. Лизосомы. Типы лизосом. Строение, образование, функции. Вакуоль растительной клетки. Мультивезикулярные тельца. Их роль в жизни клеток. Пероксисомы. Строение, размножение и функции.

### *Тема 4. Клеточные контакты.*

Межклеточные соединения. Внеклеточный матрикс. Клеточная адгезия и передача сигнала.

### *Тема 5. Везикулярный транспорт.*

Эндоцитоз и его разновидности. Фагоцитоз и его разновидности.

### *Тема 6. Цитоскелет.*

Микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты. Строение. Организация в клетке. Функции.

### *Тема 6. Биосинтез белка*

Строение и функции хромосом. ДНК — носитель наследственной информации. Репликация ДНК. Ген. Генетический код. РНК. Биосинтез белка

### *Тема 7. Клеточный цикл и деление клетки.*

Фазы клеточного цикла. Регуляция клеточного цикла. Митоз. Митотический аппарат: веретено деления, клеточный центр, кинетохор. Цитокинез. Апоптоз и некроз — две формы клеточной смерти.

### *Тема 8. Мейоз как основа полового процесса.*

Значение мейоза и его место в жизненном цикле различных организмов. Особенности предмейотической интерфазы. Упаковка хроматина в первой профазе мейоза. Синапсис гомологичных хромосом. Рекомбинационные узелки. Механизмы и пространственно-временная организация кроссинговера. Транскрипционная активность хромосом в профазе мейоза. Хромосомы «типа ламповых щеток».

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов, выполнения лабораторных работ, проведения контрольных работ, 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

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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 электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Фаллер Д. М. Молекулярная биология клетки : руководство для врачей / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс ; пер. с англ. под общ. ред. И. Б. Збарского. - Москва : Бином-Пресс, 2013. - 1 онлайн-ресурс (256 с.): ил., табл.. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000551452/000551452.pdf>

– Клетки по Льюину / [Реймонд Окс, Джоуклин Е. Кребс, Дэвид Дж. Бир и др.] ; ред.: Л. Кассимерис, В. Р. Лингаппа, Д. Плоппер ; пер. с англ. И. В. Филипповича. - 2-е изд, испр. и доп.. - Москва : Лаборатория знаний, 2016. - 1056, [1] с.: цв. ил, табл.

– Биология клетки : учебное пособие для студентов высшего профессионального образования по специальностям 060101 "Лечебное дело", 060103 "Педиатрия", 060105 "Стоматология", 060201 "Стоматология" по дисциплине "Биология", 060104 "Медико-профилактическое дело" по дисциплине "Биология, экология" / А. Ф. Никитин, Е. Я. Адоева, Ю. Ф. Захаркив и др. ; под ред. А. Ф. Никитина. - 2-е изд.. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2015. - 166, [2] с.: ил. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2021/000796480/000796480.pdf>

б) дополнительная литература:

– Ершов Ю. А.. Биохимия : учебник и практикум / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина.. - 2-е изд.. - Москва : Юрайт, 2023. - 323 с URL: <https://urait.ru/bcode/511971>

– Лагун С. С. Гормоны и митотический цикл клетки / С. С. Лагучев; ред. В. И. Самойлов. - М. : Медицина, 1975. - 175 с. – Коничев А. С. Биохимия и молекулярная биология : словарь терминов / А. С, Коничев, Г. А. Севостьянова. – М. : Дрофа, 2008. – 359 с.

– Келина Н. Ю. Биохимия : учебное пособие / Н. Ю. Келина, Н. В. Безручко ; Пензенская гос. технологич. акад.. - Пенза : ПГТА, 2010. - 141 с.: ил. - ( Система открытого образования )

в) ресурсы сети Интернет:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ <http://www.lib.tsu.ru/>
- Электронный каталог периодических изданий [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)
- Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>  
[www.biotechnolog.ru](http://www.biotechnolog.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 Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

| Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования  | Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации) |
|--|---|
| <p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 140</p> <p>Весы лабораторные высокого (II) класса точности. Центрифуга. рН-метр / иономер ИТАН. Столы лабораторные. Стол. Штатив лабораторный. Дистиллятор. Лабораторная посуда. Пипетки. Вибромагнитная установка. Химические реактивы. ПК с принтером. Стол приборный. Стулья. Шкаф для хранения реактивов. Установка титровальная. Экран Projecta SlimScreen. Проекционный экран Da Life Cosmopolitan Electrol. Весы HR-200 (210г, 0,1мг), A&amp;D в комплекте с гирей.</p> <p>Центрифуга ОПН 8 с ротором РУ 180Л. Центрифуга ОПН-12 с ротором РУ 180Л. Нагревательная плита ES HS3030OM. Потенциостат-гальваностат "IPC Pro-M". Колбонагреватель ES-4110 1000 мл. Магнитная мешалка ПЭ 6100 с подогревом.</p> | <p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (64 по паспорту БТИ)<br/>Площадь 20 м<sup>2</sup></p>   |
| <p>Учебная аудитория для самостоятельной работы, индивидуальных консультаций. Аудитория № 121<sup>А</sup></p> <p>Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся</p>   | <p>634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (86 по паспорту БТИ)</p>  |

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул) | Площадь 23,8 м <sup>2</sup> |
|--|-----------------------------|

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

Ирина Валерьевна Ларионова, канд. мед. наук, старший преподаватель кафедры природных соединений, фармацевтической и медицинской химии ТГУ, лаборатория трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины ТГУ