

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «БИОЛОГИЯ: ЦИТОЛОГИЯ»
для студентов специальности 30.05.01 Медицинская биохимия

ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины «Биология: Цитология» сформировать целостное представление о структурно-функциональной организации прокариотных и эукариотных клеток.

Поэтому основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- 1.Определение понятий «клетка», «биомембраны», «клеточные компартменты», «цитоскелет», «клеточные включения».
- 2.Изучение строения, свойств и функций компонентов клетки.
- 3.Определение понятий: «метаболизм», «пластический обмен», «энергетический обмен».
- 4.Формирование представлений об организации Генома эукариотических организмов, свойствах генетического кода, механизмах передачи и реализации наследственной информации.
- 5.Изучение механизмов деления, дифференциации, репарации, старения и гибели клеток.
- 6.Освоить методы изучения клеток.

Методические рекомендации по изучению теоретического материала

При выполнении самостоятельного изучения теоретического материала студент должен руководствоваться следующими правилами. За основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины в библиотеке СКФУ. Согласно плану-графику аудиторных занятий и самостоятельной работы, на изучение отдельных тем отводится разное количество часов. Значительная часть самостоятельной работы студента должна отводиться на усвоение материала по пройденной теме, написании конспекта по заданным теоретическим блокам, поиску дополнительной литературы на базе библиотеки СКФУ и в системе интернет.

Поскольку по учебному плану лекции присутствуют, весь теоретический материал осваивается в процессе работы с лекционным материалом. Работа с рекомендованной литературой также обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Начинать надо с изучения материала лекции, а затем с рекомендованной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс,

мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется изучить контрольные вопросы по данному занятию, теоретический материал лекции и из собственных конспектов. Основная форма работы на занятиях – собеседование. Каждый студент должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта.

Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта, непосредственно к первоисточникам, использовать знание ранее изученных дисциплин и т. д.

При окончании освоения темы студент проходит итоговое тестирование. Оценка «отлично» выставляется студенту, если решено более 85% тестовых заданий, «хорошо» - если решено 70-85% тестовых заданий, «удовлетворительно» - 50-70% тестовых заданий, «неудовлетворительно» - менее 50% тестовых заданий.

Методические рекомендации по подготовке презентаций и докладов

Доклад должен содержать элементы новизны, наряду с фундаментальным аспектом должен быть проведен анализ современного состояния изучаемой проблемы, а также включенность в региональную проблематику.

Доклад должен состоять из введения, теоретической части, заключения, списка литературы и презентации, раскрывающей суть темы в графиках, картинках, схемах, формулах.

Доклад рекомендуется представлять в объеме 1 печатный лист. Текст работы должен быть напечатан через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа белой бумаги (A4). Текст и другие отпечатанные элементы работы должны быть черными, контуры букв и знаков – четкими, без ореола и затенения. Шрифт Times New Roman, кегель 14. Названия глав и параграфов выделяются полужирным шрифтом. Лист с текстом должен иметь поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Нумерация страниц текста делается в правом нижнем углу листа. Проставлять номер страницы необходимо со страницы, где печатается «Введение», на которой ставится цифра «3». После этого нумеруются все страницы, включая приложения.

Между названием главы и названием параграфа этой главы ставится пробел равный двум интервалам, а название параграфа не должно отделяться от текста этого параграфа пробелом. Названия параграфов отделяются от текста предыдущего параграфа пробелом, равным двум интервалам. Каждая глава, а также введение, выводы, приложения и список использованной литературы начинаются с новой страницы. Слово «Глава» не пишется. Главы имеют порядковые номера в пределах всей работы, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1, 2, 3), после которых ставится точка. Слово «параграф» или значок параграфа в названии не ставятся. Параграфы имеют порядковые номера в пределах глав, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1.1. и 1.2.). Заголовки глав и параграфов в тексте работы должны располагаться по центру, точку в конце названия главы и параграфа не ставят. Не допускается переносить часть слова в заголовке. 4.5. Нумерация таблиц и рисунков может быть сквозной или соотноситься с номером главы и параграфа. Например, если таблица или рисунок включены в текст первого параграфа второй главы, нумерация следующая: Таблица 2.1.1., рис. 2.1.1. Последняя цифра означает порядковый номер таблицы (или рисунка) в данном параграфе. Таблица помещается в качестве следующей страницы после первого упоминания о ней в тексте.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Предмет и задачи цитологии. Связь цитологии с другими науками. Прикладное значение цитологии
2. Основные положения клеточной теории.
3. Клетка – элементарная структурная и функциональная единица живого
4. Основные этапы развития цитологии
5. Светопольная микроскопия.
6. Микроскопия в темном поле.
7. Фазовоконтрастная микроскопия.
8. Интерференционная микроскопия.
9. Флуоресцентная микроскопия.
10. Электронная микроскопия.

11. Культивирование клеток и тканей.
12. Цитохимические методы.
13. Радиоавтография.
14. Дифференциальное центрифугирование.
15. Метод микрохирургия.
16. Химический состав клетки
17. Строение и химический состав цитоплазматической мембраны.
18. Транспорт низкомолекулярных соединений через мембрану.
19. Осмотическое давление.
20. Эндоцитоз, трансцитоз и экзоцитоз
21. Клеточная адгезия, клеточные контакты.
22. Ферментативная и регуляторная функции плазмалеммы.
23. Взаимосвязь и взаимодействие между экстрацеллюлярным матриксом, рецепторами плазматической мембраны и элементами цитоскелета.
24. Цитоплазма. Состав и свойства гиалоплазмы.
25. Клеточные включения, их состав и значение в жизнедеятельности клетки.
26. Гранулярный и агранулярный эндоплазматический, функции.
27. Строение и функции аппарата Гольджи.
28. Адресование белков – сигнальные последовательности и рецепторы.
29. Везикулярный транспорт.
30. Классификация, строение и ферментативный состав лизосом.
31. Функции лизосом. Лизосомные болезни.
32. Строение митохондрий. Митохондрии как полуавтономные органоиды.
33. Гликолиз, образование АТФ при анаэробном окислении глюкозы
34. Цикл Кребса.
35. Образование АТФ путем окислительного фосфорилирования.
36. Размножение митохондрий. Происхождение митохондрий в процессе эволюции клетки.
37. Строение и функции пероксисом
38. Строение и функции клеточного центра.
39. Химический состав и ультраструктура клеточного ядра. Уровни структурной организации хроматина. Ядрышко и другие РНК-содержащие частицы ядра.
40. Модель клеточного (митотического) цикла. Методы изучения клеточной кинетики. Проточная цитометрия.
41. Генетическая регуляция клеточного цикла. Роль циклинов и киназ клеточного деления. Контрольные точки цикла.
42. Митоз как универсальный процесс размножения клеток эукариот. Фазы митоза, их различия у растений и животных.
43. Апоптоз как универсальный процесс элиминации клеток эукариот. Внешний и внутренний пути апоптоза. Признаки декомпозиции генома при апоптозе.
44. Некроз как форма случайной гибели клеток под воздействием внешних факторов. Отличия некроза от апоптоза.
45. Мейотическое деление клеток.
46. Типы мейоза. Стадии профазы I. Конъюгация хромосом и кроссинговер.
47. Биологическое значение мейоза.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной литературы:

1. Костерин, О. Э. Основы генетики : учебник / О. Э. Костерин. — 2-е изд., перераб. — Новосибирск : НГУ, 2022. — 650 с. — ISBN 978-5-4437-1323-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306722> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Уколов, П. И. Ветеринарная генетика : учебник для вузов / П. И. Уколов, О. Г. Шараськина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-9408-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195461> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Современное биомедицинское право : учебник / А. В. Александрова, Л. Н. Берг, М. А. Болков [и др.]. — Москва : Проспект, 2023. — 479 с. — ISBN 978-5-392-39209-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/399038> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей

Перечень дополнительной литературы:

1. Генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская, Н. П. Сударее. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146944> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Снигур, Г. Л. Биология : учебное пособие / Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова. — Волгоград : ВолгГМУ, [б. г.]. — Часть 1 : Цитология. Генетика — 2024. — 120 с. — ISBN 978-5-9652-0956-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/418979> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Стегний, В. Н. Эволюционная генетика : учебно-методическое пособие / В. Н. Стегний. — Томск : ТГУ, 2022 — Часть 1 — 2022. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/275825> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Авилова, Т. М. Генетика человека. Наследственные болезни : учебно-методическое пособие / Т. М. Авилова, А. Н. Мохаммад, А. Н. Кривицкая. — Волгоград : ВолгГМУ, 2020. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141171> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Кадиев, А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие для вузов / А. К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208481> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Юткина, О. С. Медицинская генетика в схемах и таблицах : учебное пособие / О. С. Юткина, Е. Б. Романцова. — Благовещенск : Амурская ГМА Минздрава России, 2022. — 181 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/365312> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. Пользователей
7. Барреси, М. Биология развития : учебник / М. Барреси, С. Гилберт. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 830 с. — ISBN 978-5-00101-984-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221654> (дата

обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

для обучающихся по организации и проведению лабораторных работы
по дисциплине «БИОЛОГИЯ: ЦИТОЛОГИЯ»
для студентов специальности 30.05.01 Медицинская биохимия

Ставрополь, 2026 г.

ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины «Биология: Цитология» сформировать целостное представление о структурно-функциональной организации прокариотных и эукариотных. Поэтому основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- 1.Определение понятий «клетка», «биомембраны», «клеточные компартменты», «цитоскелет», «клеточные включения».
- 2.Изучение строения, свойств и функций компонентов клетки.
- 3.Определение понятий: «метаболизм», «пластический обмен», «энергетический обмен».
- 4.Формирование представлений об организации Генома эукариотических организмов, свойствах генетического кода, механизмах передачи и реализации наследственной информации.
- 5.Изучение механизмов деления, дифференциации, репарации, старения и гибели клеток.
- 6.Освоить методы изучения клеток.

Общие требования

Цель лабораторных работ — освоить методы цитологических исследований, закрепить теоретические знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, развить навыки работы с микроскопом и анализа микропрепаратов.

Подготовка к занятию:

Изучить теоретический материал по теме, используя лекционные материалы, учебник и рекомендованную литературу.

Ответить на вопросы для самоподготовки, которые обычно приводятся в начале каждой темы.

Ознакомиться с оборудованием и материалами, которые будут использоваться на занятии (микроскопы, препараты, красители и т. д.). iweb.vyatsu.ru +1

Порядок проведения занятия обычно включает:

Вводную часть (объяснение целей и задач занятия).

Письменный контроль исходного уровня знаний.

Собеседование по вопросам самоподготовки и коррекцию знаний.

Самостоятельную работу с микропрепаратами и выполнение заданий.

Подведение итогов занятия.

Сбор альбомов для проверки преподавателем.

Техника безопасности:

Соблюдать правила работы с кислотами, щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями, лабораторной посудой и колющими инструментами.

При работе с микроскопом с осветителем соблюдать меры безопасности, как при эксплуатации электроустановок до 1000 В.

Замену лампы в осветителе производить только при отключённом от сети микроскопе.

Оформление работ

Все записи и зарисовки должны выполняться в специальном альбоме. Под рисунком необходимо указать:

название препарата;

способы его приготовления;

увеличение микроскопа, использованное для изучения.

Надписи должны быть расположены параллельно друг другу.

Лабораторные по темам

Тема	Рекомендации
Цитология как наука. Предмет и задачи цитологии, связь с другими науками, прикладное значение	Подготовить краткую справку о роли цитологии в медицине, особенно в диагностике заболеваний. Рассмотреть примеры применения цитологических методов в клинической практике (например, цитологическая диагностика опухолей).
История развития цитологии	Составить хронологическую таблицу ключевых открытий в цитологии с указанием учёных и их вклада. Изучить эволюцию методов исследования клетки.
Основные положения клеточной теории	Подготовить схему, иллюстрирующую основные постулаты клеточной теории. Рассмотреть современные дополнения к классической теории.
Методы цитологии	Изучить принципы работы светового и электронного микроскопов, цитохимических и иммуноцитохимических методов. Подготовить сравнительную таблицу методов по разрешающей способности и применению. iweb.vyatsu.ru +1
Структура и функции биомембран	Нарисовать схему строения плазматической мембраны, обозначить её компоненты. Подготовить таблицу функций мембран с примерами.
Межклеточные контакты	Изобразить разные типы межклеточных соединений (плотные, адгезивные, щелевые контакты и др.), указать их локализацию и функции.
Клеточная стенка растений, бактерий, грибов	Сравнить строение и химический состав клеточных стенок этих организмов в таблице.
Гиалоплазма, одномембранные органоиды	Нарисовать схему клетки с обозначением ЭПС, аппарата Гольджи, лизосом. Подготовить таблицу с функциями этих органоидов.
Митохондрии и хлоропласты	Изобразить ультраструктуру митохондрий и хлоропластов, отметить сходства и различия. Изучить механизмы окислительного фосфорилирования и фотосинтеза.
Наследственный аппарат клетки	Нарисовать схему строения ядра эукариотической клетки, обозначить нуклеоид и плазмиды бактерий. Изучить уровни упаковки хромосом.
Цитоскелет	Изобразить типы волокон цитоскелета (микротрубочки, микрофиламенты, промежуточные филаменты), указать их функции. Рассмотреть строение ресничек и жгутиков.

Тема	Рекомендации
Жизненный цикл клетки	Составить таблицу фаз клеточного цикла с характеристикой процессов. Изучить механизмы регуляции цикла, факторы роста. Нарисовать схемы митоза и мейоза, сравнить их.
Патология клетки и внутриклеточная репарация. Апоптоз	Подготовить описание механизмов апоптоза и его роли в организме. Рассмотреть примеры патологий, связанных с нарушением клеточного цикла и апоптоза.

Использовать цветные карандаши для зарисовок микропрепаратов — это поможет лучше запомнить структуру клеток и органоидов.

При работе с микроскопом начинать с малого увеличения, постепенно переходя к большему. Внимательно изучать препарат по всей площади, а не только в одном поле зрения.

Для закрепления знаний использовать тестовые задания и вопросы для самоконтроля, которые часто включаются в учебные пособия

Вопросы

1. Предмет и задачи цитологии. Связь цитологии с другими науками. Прикладное значение цитологии
2. Основные положения клеточной теории.
3. Клетка – элементарная структурная и функциональная единица живого
4. Основные этапы развития цитологии
5. Светопольная микроскопия.
6. Микроскопия в темном поле.
7. Фазовоконтрастная микроскопия.
8. Интерференционная микроскопия.
9. Флуоресцентная микроскопия.
10. Электронная микроскопия.
11. Культивирование клеток и тканей.
12. Цитохимические методы.
13. Радиоавтография.
14. Дифференциальное центрифугирование.
15. Метод микрохирургия.
16. Химический состав клетки
17. Строение и химический состав цитоплазматической мембраны.
18. Транспорт низкомолекулярных соединений через мембрану.
19. Осмотическое давление.
20. Эндоцитоз, транцитоз и экзоцитоз
21. Клеточная адгезия, клеточные контакты.
22. Ферментативная и регуляторная функции плазмалеммы.
23. Взаимосвязь и взаимодействие между экстрацеллюлярным матриксом, рецепторами плазматической мембраны и элементами цитоскелета.
24. Цитоплазма. Состав и свойства гиалоплазмы.
25. Клеточные включения, их состав и значение в жизнедеятельности клетки.
26. Гранулярный и агранулярный эндоплазматический, функции.
27. Строение и функции аппарата Гольджи.
28. Адресование белков – сигнальные последовательности и рецепторы.
29. Везикулярный транспорт.

- 30 Классификация, строение и ферментативный состав лизосом.
- 31 Функции лизосом. Лизосомные болезни.
- 32 Строение митохондрий. Митохондрии как полуавтономные органоиды.
- 33 Гликолиз, образование АТФ при анаэробном окислении глюкозы
- 34 Цикл Кребса.
- 35 Образование АТФ путем окислительного фосфорилирования.
- 36 Размножение митохондрий. Происхождение митохондрий в процессе эволюции клетки.
- 37 Строение и функции пероксисом
- 38 Строение и функции клеточного центра.
- 39 Химический состав и ультраструктура клеточного ядра. Уровни структурной организации хроматина. Ядрышко и другие РНК-содержащие частицы ядра.
- 40 Модель клеточного (митотического) цикла. Методы изучения клеточной кинетики. Проточная цитометрия.
- 41 Генетическая регуляция клеточного цикла. Роль циклинов и киназ клеточного деления. Контрольные точки цикла.
- 42 Митоз как универсальный процесс размножения клеток эукариот. Фазы митоза, их различия у растений и животных.
- 43 Апоптоз как универсальный процесс элиминации клеток эукариот. Внешний и внутренний пути апоптоза. Признаки декомпозиции генома при апоптозе.
- 44 Некроз как форма случайной гибели клеток под воздействием внешних факторов. Отличия некроза от апоптоза.
45. Мейотическое деление клеток.
- 46 Типы мейоза. Стадии профазы I. Конъюгация хромосом и кроссинговер.
- 47 Биологическое значение мейоза.

**Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения
дисциплины**

Перечень основной литературы:

1. Соколов, В. И. Цитология, гистология и эмбриология / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов, В. С. Иванов. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-906371-15-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103152.html>
2. Попова, И. А. Основы цитологии : учебное пособие / И. А. Попова. — Комсомольск-на-Амуре, Саратов : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0167-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86203.html>
3. Архипова, Т. В. Руководство к практическим занятиям по цитологии : методическое пособие для бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование и биология» / Т. В. Архипова, В. С. Коничев, Н. С. Стволинская. — Москва : Прометей, 2016. — 56 с. — ISBN 978-5-9907123-1-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/58198.html>
4. Рабочая тетрадь по общей цитологии : учебно-методическое пособие / составители Р. С. -А. Захкиева, Л. М. Халидова, С. С. Абумуслимов. — Грозный : Чеченский государственный университет, 2018. — 59 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107749.html>

Перечень дополнительной литературы:

1. Генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская, Н. П. Сударее. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146944> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Снигур, Г. Л. Биология : учебное пособие / Г. Л. Снигур, Э. Ю. Сахарова, Т. Н. Щербакова. — Волгоград : ВолгГМУ, [б. г.]. — Часть 1 : Цитология. Генетика — 2024. — 120 с. — ISBN 978-5-9652-0956-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/418979> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Стегний, В. Н. Эволюционная генетика : учебно-методическое пособие / В. Н. Стегний. — Томск : ТГУ, 2022 — Часть 1 — 2022. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/275825> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Авилова, Т. М. Генетика человека. Наследственные болезни : учебно-методическое пособие / Т. М. Авилова, А. Н. Мохаммад, А. Н. Кривицкая. — Волгоград : ВолгГМУ, 2020. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141171> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Кадиев, А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие для вузов / А. К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208481> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Юткина, О. С. Медицинская генетика в схемах и таблицах : учебное пособие / О. С. Юткина, Е. Б. Романцова. — Благовещенск : Амурская ГМА Минздрава России, 2022. — 181 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/365312> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. Пользователей
- Барреси, М. Биология развития : учебник / М. Барреси, С. Гилберт. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 830 с. — ISBN 978-5-00101-984-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221654> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.