

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

Методические указания

по выполнению лабораторных работ
дисциплине “ КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ ”
для студентов направления подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль) Экология и экологическая безопасность

**Ставрополь
2026**

ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины «КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИ И ГИСТОЛОГИЯ» сформировать целостное представление о структурно-функциональной организации клеток прокариот и эукариот; заложить основы понимания закономерностей организации основных клеточных процессов; а также представлений о развитии и жизнедеятельности организма на основе структурной организации тканей и органов; гистофункциональных особенностях тканевых элементов, методах их исследования в сравнительно-возрастном и онто- и филогенетических аспектах с учётом адаптационно-компенсаторных процессов организма.

Задачи:

1. Изучение закономерностей цито- и гистогенеза: строение, функционирование клеток и тканей с учетом установления общих и специфических структурно-функциональных свойств и закономерностей их эмбрионального и постэмбрионального развития;
2. Изучение закономерностей дифференцировки клеток и тканей, их физиологической регенерации и регуляции этих процессов, а также дифференцировки и жизнедеятельности недифференцированных клеток.
3. Исследование адаптации тканевых элементов к действию различных биологических, физических, химических и других факторов.
4. Исследование возрастных изменений в клеточных и гистологических структурах организма.
5. Формирование умения идентифицировать органы, их ткани, клетки и неклеточные структуры на микроскопическом уровне.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ИД-1_{опк-1} Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования. ИД-2_{опк-1} Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ИД-3_{опк-1} . Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования ИД-4_{опк-1} . Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования ИД-5_{опк-1} . Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле для решения задач в области экологии и природопользования	

Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем часов
1	Вирусы: строение, свойства, жизненные циклы.	2
2	Прокариотическая клетка: строение, капсулы и слизистые слои, клеточная стенка, жгутики, пили, плазматическая мембрана, генетический материал, рибосомы, споры, формы клетки, рост и размножение.	4
3	Эукариотическая клетка: общий план строения и специфика растительной, грибной и животной клеток.	6
4	Структура и функции биомембран. Химический состав, строение и свойства плазматической мембраны, транспортная функция плазмалеммы. Межклеточные контакты. Рецепторная и ферментативная функции плазмалеммы. Клеточная стенка растений, бактерий, грибов.	4
5	Гиалоплазма, одномембранные органоиды: Химический состав и свойства гиалоплазмы. Строение и функции ЭПС, аппарата Гольджи и лизосом. Везикулярный транспорт. Цитоскелет: строение и функции микротрубочек, микрофиламентов, промежуточных филаментов, миофибрилл. Строение и функции ресничек и жгутиков.	8
6	Энергетика клеток растений и животных. Митохондрии и хлоропласты как полуавтономные органоиды клетки. Субстратное и окислительное фосфорилирование. Биогенез пластид. Митохондрии.	2
7	Нуклеоид и плазмиды бактерий. Ядро эукариот, строение и функции. Уровни организации хромосом. Продукты ядерной активности. Общая характеристика жизненного цикла клетки. Пресинтетический период, механизмы транскрипции и трансляции. Синтетический период. Репликация ДНК. Постсинтетический период. Регуляция жизненного цикла клетки, факторы роста	4
8	Митоз. Цитокенез клеток растений и животных. Амитоз, эндоцитоз. Мейоз. Дифференциация. Патология клетки и внутриклеточная репарация. Апоптоз. Клеток. Специализация клеток.	6
Итого за 1 семестр		36
1	Эпителиальные ткани. Железы. Генетическая, морфологическая и функциональная классификация эпителиев.	4
2	Соединительные ткани. Общие принципы организации и классификации соединительных тканей. Соединительные ткани со специальными свойствами. Характеристика собственно соединительной ткани, ее классификация.	4
3	Скелетные ткани. Хрящевая ткань, развитие, общая характеристика, клеточный состав, межклеточное вещество. Костные ткани. Хрящевая ткань, развитие, общая характеристика, клеточный состав, межклеточное вещество.	4
4	Кровь и лимфа.	6
5.	Мышечные ткани	4
	Нервная ткань.	4
	Основы эмбриологии	6
Итого за 2 семестр		32
Итого		68

Вопросы для собеседования

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. Световая 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 микропрепаратов для собеседования по дисциплине

«Клеточная биология и гистология»

Раздел «Цитология»

1. Комплекс Гольджи. Импрегнация серебром + гематоксилин
2. Центросома (клеточный центр). Железный гематоксилин.
3. Всасывающая каемка клеток (тощая кишка). Г-Э.
4. Реснички клеток (трахея). Г-Э.
5. Включения гликогена в клетках (печень). Кармин по Бесту + гематоксилин.
6. Жировые включения в клетках (печень). Импрегнация осмием.
7. Пигментные включения в клетках (кожа). Препарат не окрашен.
8. Симпласт (поперечно-полосатая скелетная мышца языка). Железный гематоксилин.
9. Волокнистое межклеточное вещество (плотная неоформленная соединительная ткань кожи). Окраска по Ван Гизону.
10. Основное вещество (рыхлая соединительная ткань сосочкового слоя дермы). Железный гематоксилин.
11. Митоз животной клетки. Гематоксилин.
12. Кариокинез (митоз растительной клетки) Гематоксилин.

Раздел «Эмбриология»

13. Сперматозоиды морской свинки (мазок эякулята). Гематоксилин.
14. Яйцеклетка вторично олиголецитального типа (срез яичника). Г-Э.
15. Синкарион (стадия двух пронуклеусов). Железный гематоксилин
16. Дробление яйцеклетки лошадиной аскариды. Железный гематоксилин.
17. Закладка осевого комплекса зачатков органов (сомиты, хорда, нервная трубка). Гематоксилин.
18. Образование туловищной и амниотической складок (срез зародыша курицы, 24 часа инкубации). Гематоксилин.
19. Первичная полоска. Гематоксилин.
20. Бластула лягушки. Пикрофуксин.
21. Гастроула лягушки. Пикрофуксин.
22. Нейрула лягушки. Пикрофуксин.
23. Плодная часть плаценты. Г-Э.
24. Материнская часть плаценты. Г-Э.
25. Сагиттальный срез зародыша крысы. Г-Э.
26. Пуповина. Г-Э.

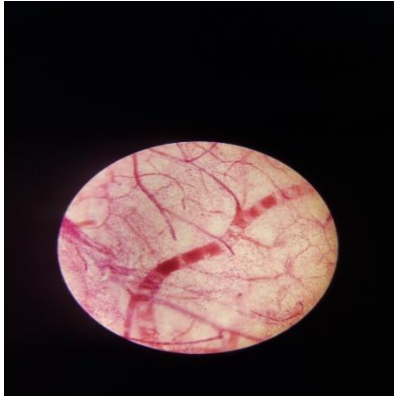
Раздел «Общая гистология»

27. Однослойный плоский эпителий (мезотелий сальника). Импрегнация серебром + гематоксилин.
28. Однослойный призматический каемчатый эпителий (тощая кишка). Г-Э.
29. Однослойный кубический эпителий (дистальный каналец нефрона почки). Г-Э.
30. Однослойный многорядный (псевдомногослойный) реснитчатый (респираторный) эпителий (трахея). Г-Э.
31. Переходный эпителий (мочевой пузырь). Г-Э.
32. Многослойный плоский неороговевающий эпителий (пищевод). Г-Э.
33. Многослойный плоский ороговевающий эпителий (толстая кожа). Г-Э.
34. Простая неразветвленная трубчатая скрученная железа мерокринового типа (потовая железа). Г-Э.
35. Простая разветвленная альвеолярная железа голокринового типа (сальная железа). Г-Э.
36. Сложная разветвленная альвеолярно-трубчатая железа апокринового типа (молочная железа). Г-Э.

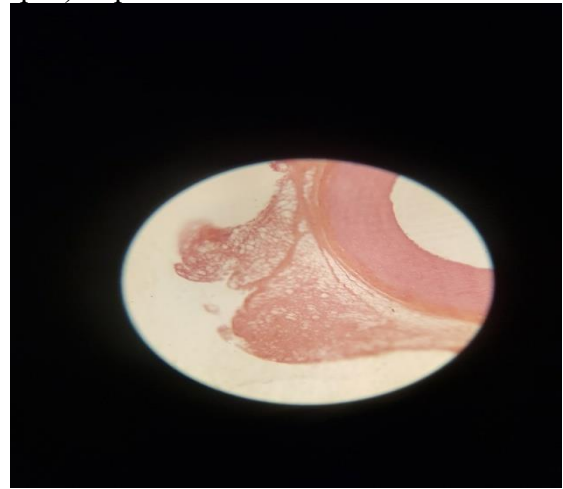
37. Простая неразветвленная трубчатая железа (матки). Г-Э.
38. Простая разветвленная альвеолярная железа (Мейбомиева железа века). Г-Э.
39. Мазок крови. Азур II - эозин.
40. Мазок красного костного мозга. Азур II - эозин.
41. Рыхлая соединительная ткань. Пленочный препарат. Гематоксилин.
42. Ретикулярная ткань лимфоузла. Г-Э.
43. Плотная неоформленная волокнистая соединительная ткань (толстая кожа). Г-Э.
44. Плотная оформленная волокнистая соединительная ткань (продольный срез сухожилия). Г-Э.
45. Плотная оформленная волокнистая соединительная ткань (поперечный срез сухожилия). Г-Э.
46. Гиалиновая хрящевая ткань ребра. Г-Э.
47. Эластическая хрящевая ткань ушной раковины. Орсеин.
48. Волокнистая хрящевая ткань межпозвоночного диска. Г-Э.
49. Трубчатая кость (поперечный срез диафиза). Окраска тионин-пикрином по Шморлю.
50. Трубчатая кость (продольный срез диафиза). Окраска тионин-пикрином по Шморлю.
51. Прямой интрамембранный остеогенез (образование кости из мезенхимы).
52. Непрямой энхондральный остеогенез (образование кости на месте хряща).
53. Гладкая мышечная ткань (мочевой пузырь). Г-Э.
54. Поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань (язык). Железный гематоксилин.
55. Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань (миокард). Железный гематоксилин.
56. Базофильное вещество в нервных клетках спинного мозга (тигроид). Тионин по Нисслю.
57. Миелиновые нервные волокна. Импрегнация серебром.
58. Безмиелиновые нервные волокна. Г-Э.

Раздел «Микроскопическая анатомия»

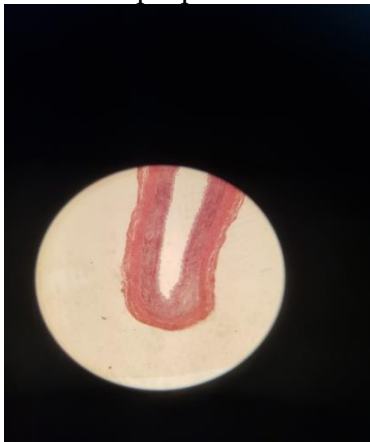
59. Нерв. Поперечный срез. Г-Э.
60. Нерв. Поперечный срез. Железный гематоксилин.
61. Спинномозговой узел (ганглий). Г-Э.
62. Спинной мозг. Импрегнация серебром.
63. Кора больших полушарий головного мозга. Импрегнация серебром.
64. Мозжечок. Импрегнация серебром.
65. Роговица. Г.-Э.
66. Передняя и задняя камеры глаза (угол глаза). Г-Э.
67. Сетчатка на свету и в темноте. Г-Э.
68. Задняя стенка глаза (сетчатка, хориоидеа, склера). Г-Э.
69. Кортиев орган (аксиальный срез улитки). Г-Э.
70. Орган равновесия (полукружные каналы внутреннего уха). Г-Э.
71. Микроциркуляторное русло (мягкая мозговая оболочка). Г-Э.



73. Артерия эластического типа (аорта). Орсеин.



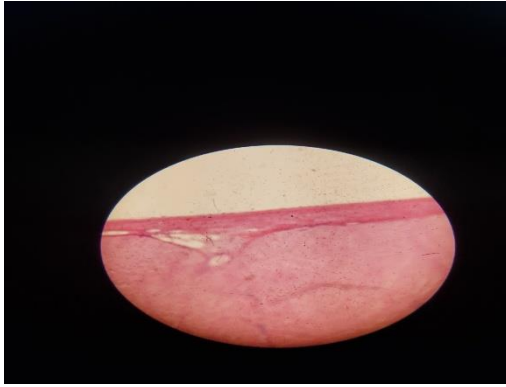
74. Артерия мышечного типа (бедренная артерия). Г-Э.



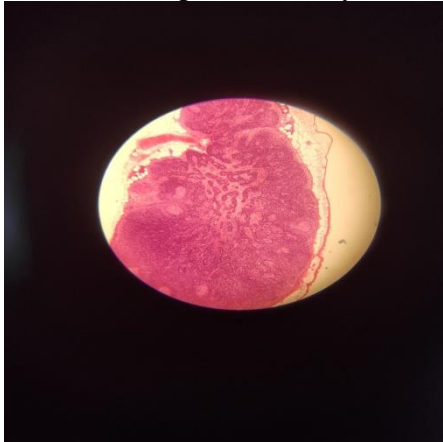
75. Вена мышечного типа. Г-Э.



76. Волокна Пуркинье. Г-Э.



77. Лимфатический узел. Г-Э.



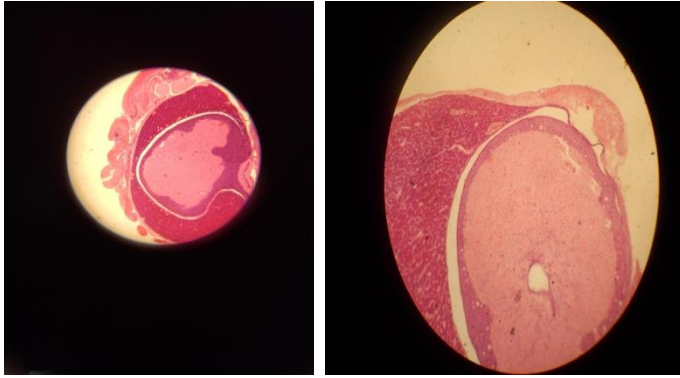
78. Селезенка. Г-Э.



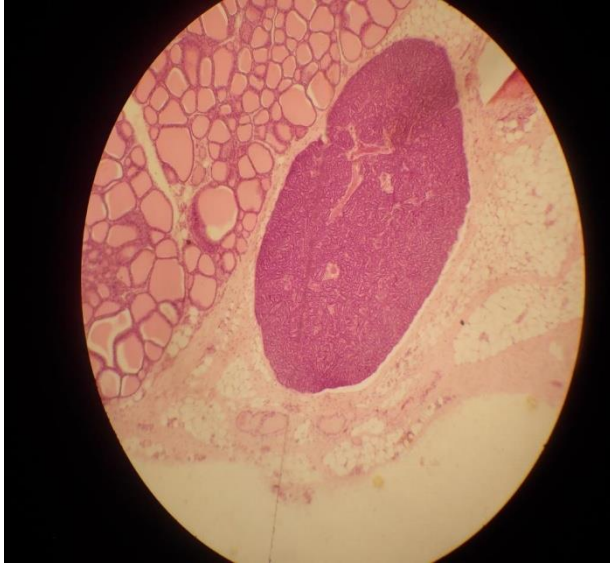
79. Тимус. Г-Э.



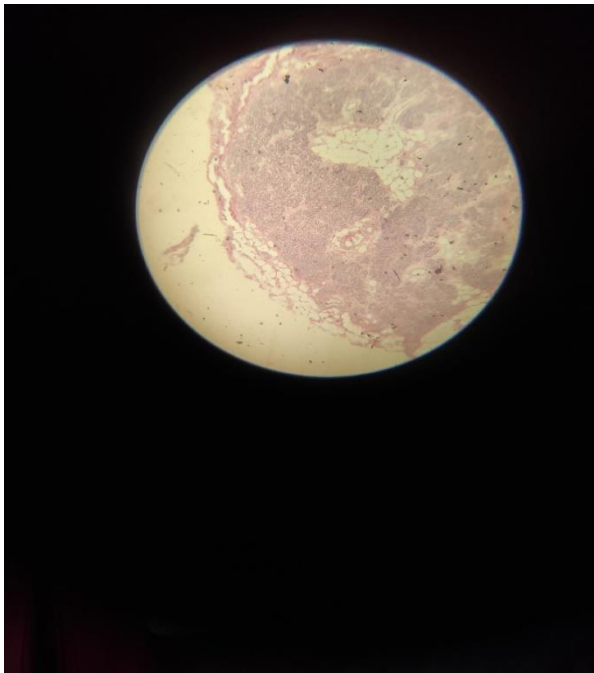
80. Гипофиз. Г-Э.



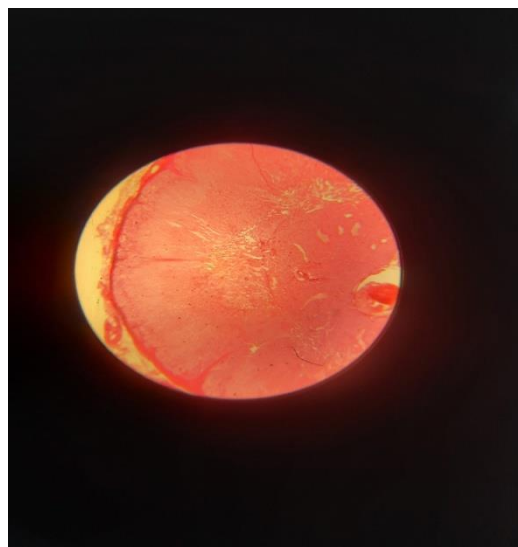
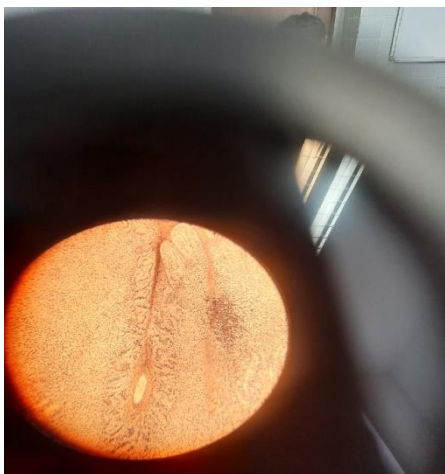
81. Щитовидная железа. Г-Э. (+ паращитовидка)



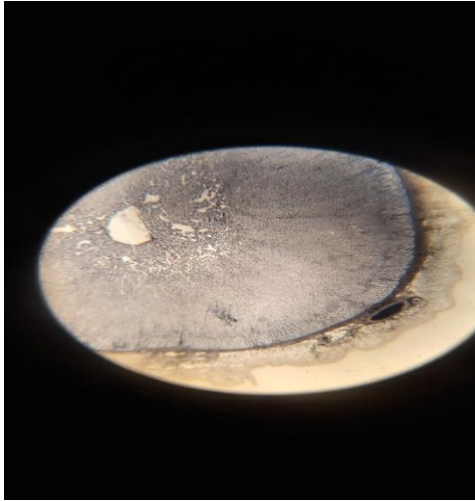
82. Паращитовидная железа. Г-Э.



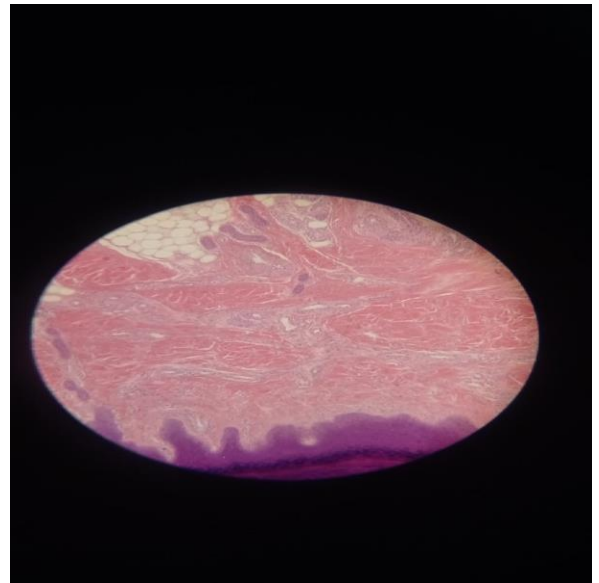
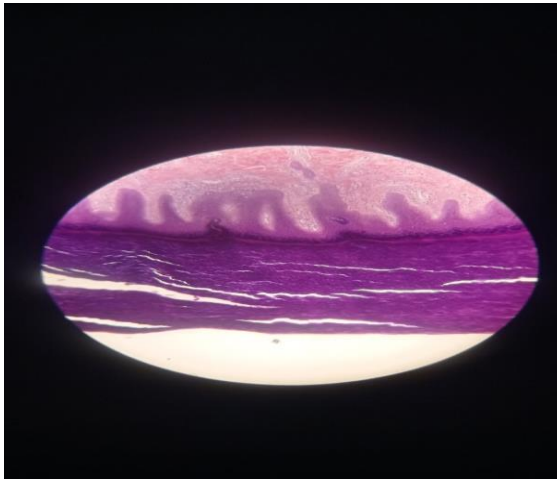
83. Надпочечник. Г.-Э.



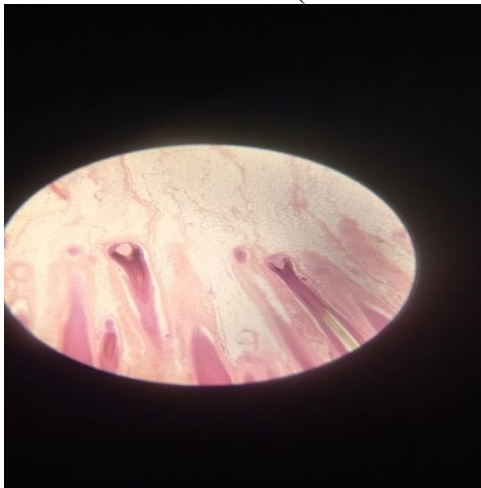
84. Надпочечник. Железный гематоксилин.



85. Толстая кожа (кожа пальца). Г-Э.



86. Тонкая кожа (кожа с волосом). Г-Э.

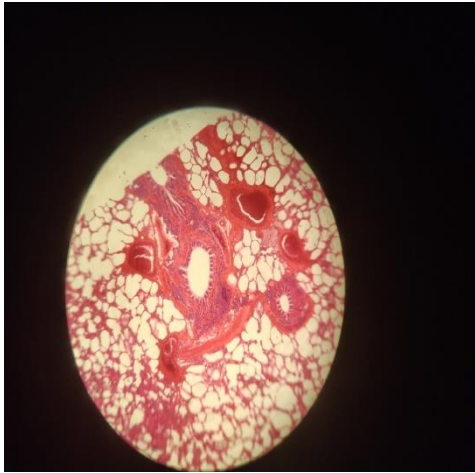


87. Волос в поперечном разрезе. Г.-Э.

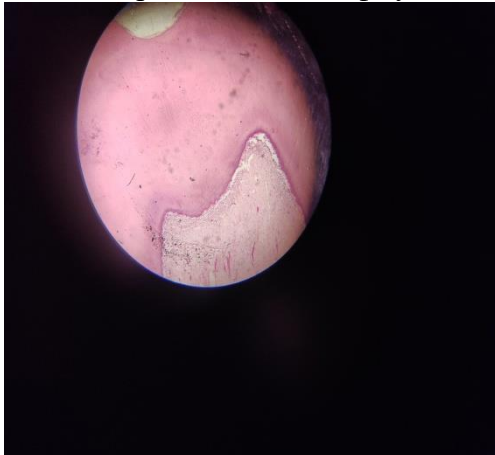
88. Трахея. Г-Э.



89. Легкое. Г-Э.



90. Продольный шлиф зуба. Г.-Э.



91. Развитие зуба. Эмалевый орган (стадия колпачка). Г-Э.



92. Развитие зуба. Образование эмали и дентина (стадия колокола). Г-Э.



93. Губа. Г-Э.

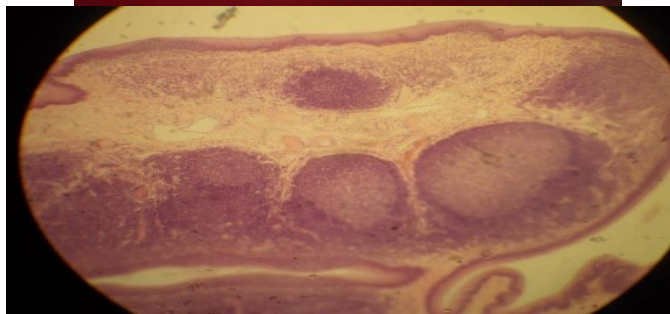
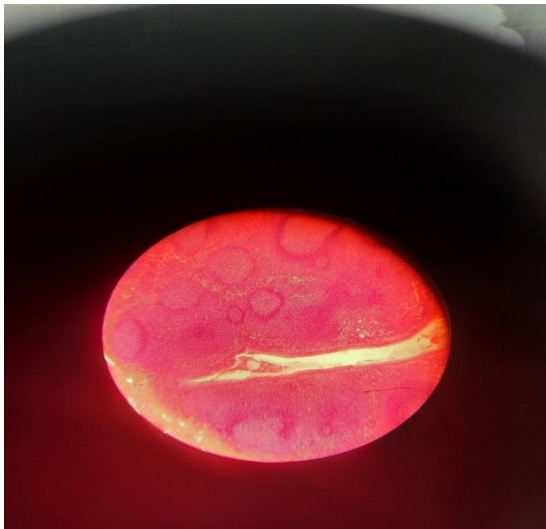
94. Нитевидные и грибовидные сосочки языка. Г-Э.



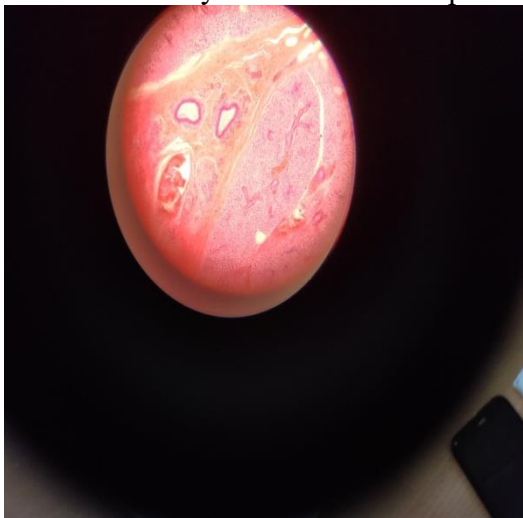
95. Листовидные сосочки языка. Г-Э.



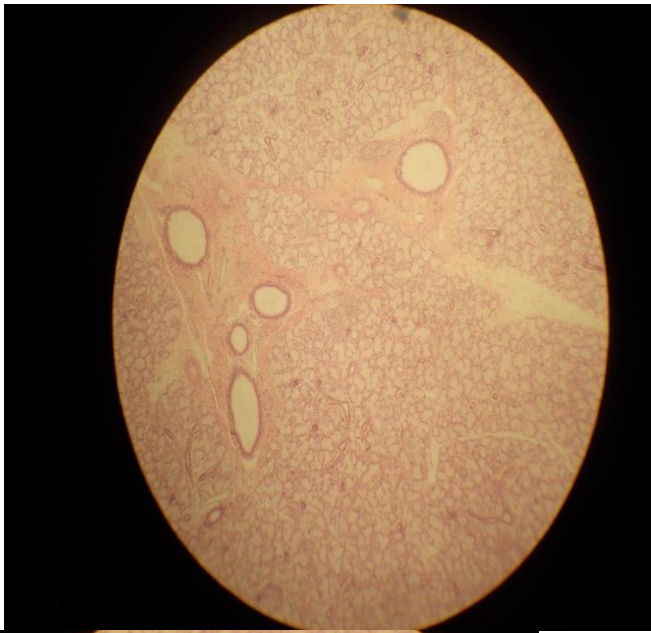
96. Небная миндалина. Г-Э.



97. Околоушная слюнная серозная железа. Г.-Э.



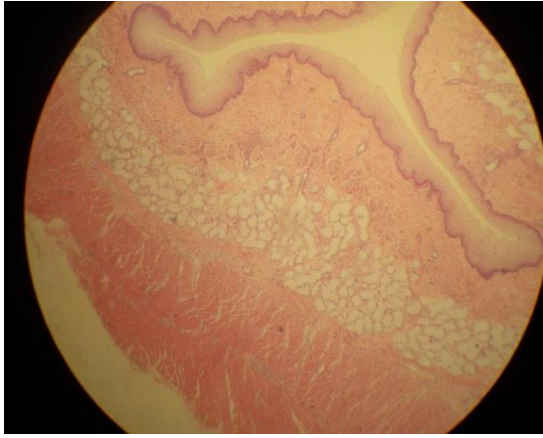
98. Поднижнечелюстная слюнная смешанная железа. Г.-Э.



99. Подъязычная слюнная смешанная железа. Г-Э.



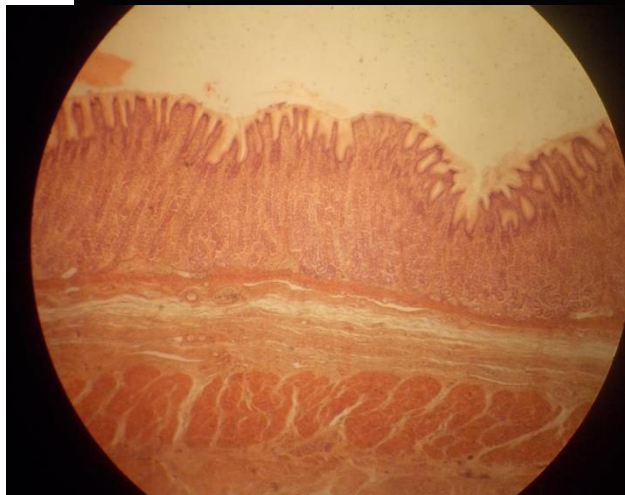
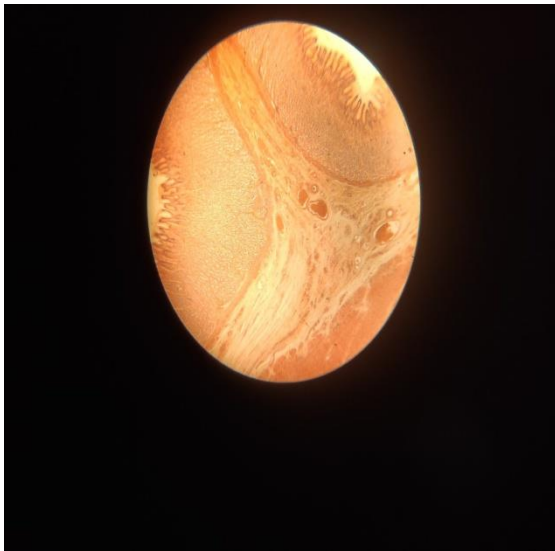
100. Пищевод. Г-Э.



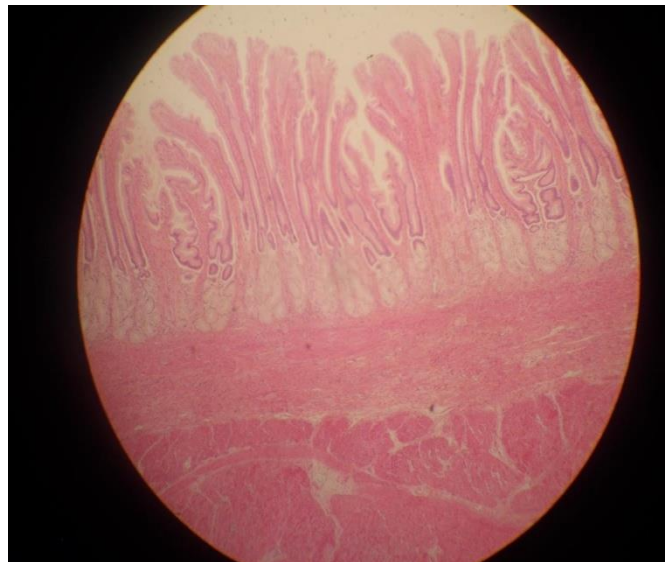
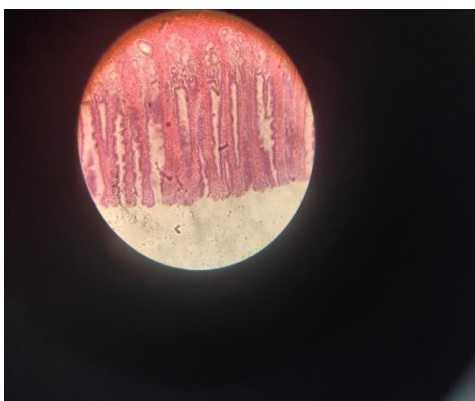
101. Переход пищевода в желудок. Г-Э.



102. Дно желудка. Конго красный + гематоксилин.



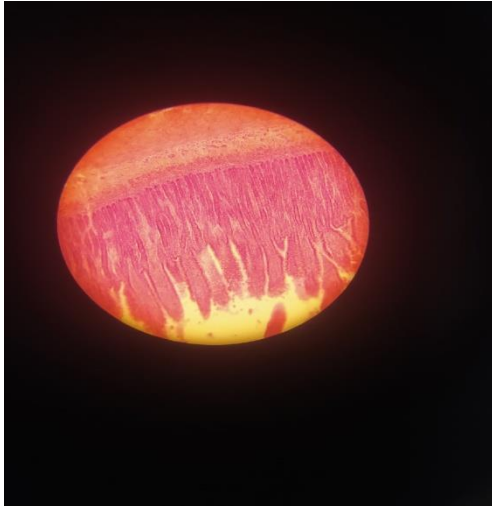
103. Пилорическая часть желудка. Г-Э.



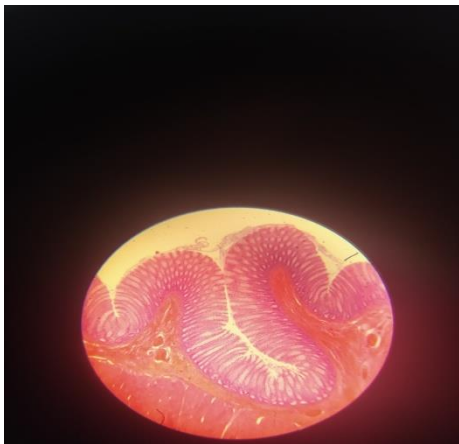
104. Двенадцатиперстная кишка. Г-Э.



105. Тощая кишка. Г-Э.

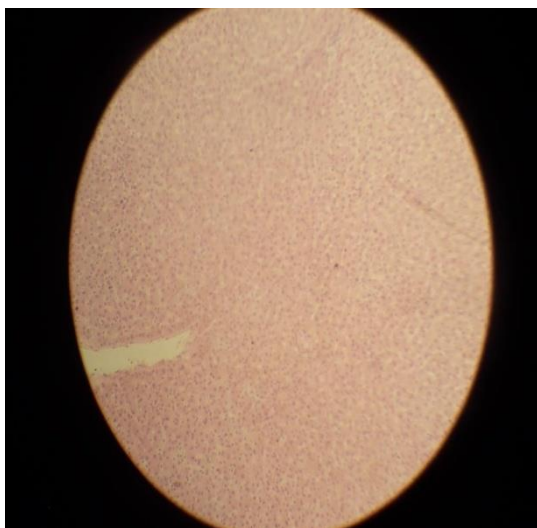


106. Толстая кишка. Г-Э.

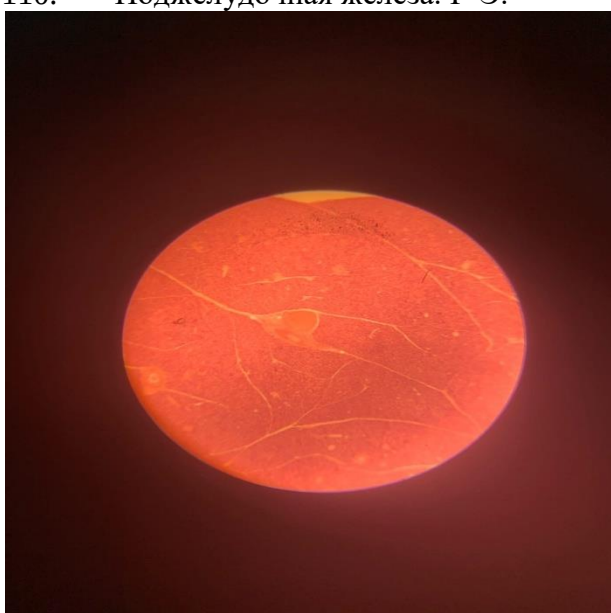


107. Аппендикс. Г-Э.

108. Печень человека. Г-Э.



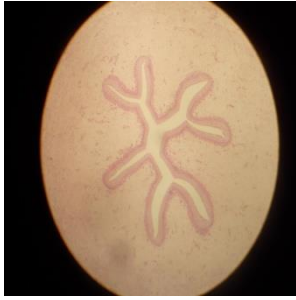
109. Печень свиньи. Пикрофуксин.
110. Поджелудочная железа. Г-Э.



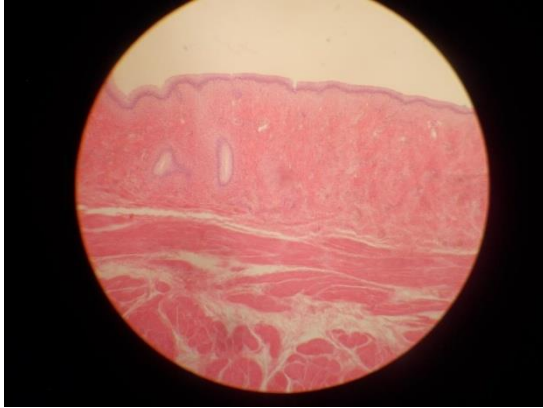
111. Почка. Г-Э.



112. Мочеточник. Г-Э.



113. Мочевой пузырь. Г-Э.



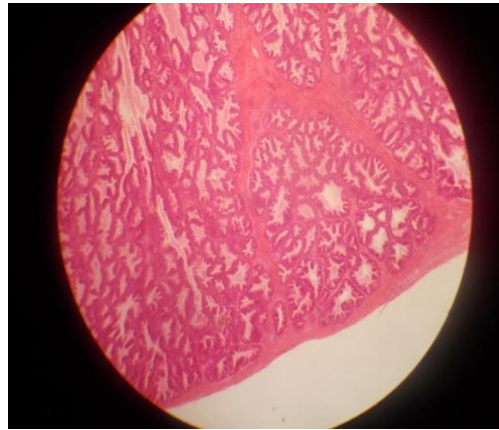
114. Семенник. Г-Э.



115. Придаток семенника. Г.-Э.



116. Предстательная железа. Г-Э.



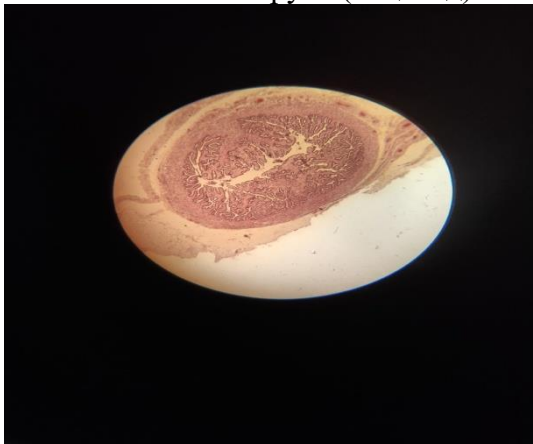
117. Яичник. Г-Э.



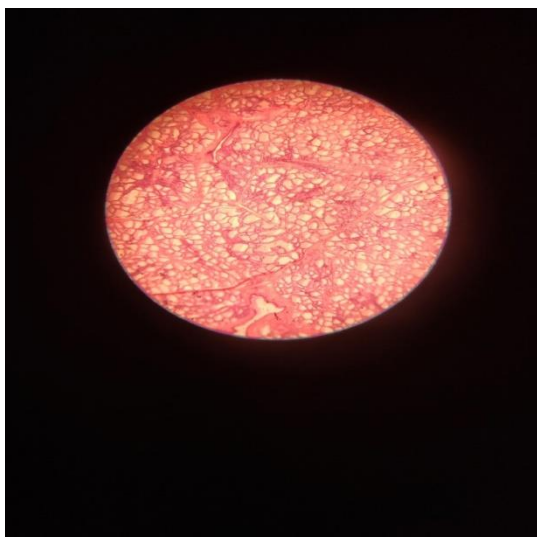
118. Матка. Г-Э.



119. Маточная труба (яйцевод). Г.-Э.



120. Молочная железа. Г-Э.



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. Коницев, 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. Попова, И. А. Основы цитологии : учебное пособие / И. А. Попова. — Саратов : Профобразование, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-4488-0319-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86145.html>
2. Стволинская, Н. С. Цитология : учебник / Н. С. Стволинская. — Москва : Прометей, 2012. — 238 с. — ISBN 978-5-7042-2354-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18637.html>
3. Некрасова, И. И. Основы цитологии и биологии развития : учебное пособие / И. И. Некрасова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2008. — 152 с. — ISBN 978-5-9596-0516-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47333.html>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимых для освоения дисциплины**

1. www.elibrary.ru—электронная научная библиотека
2. medbiol.ru База знаний биологии и медицины
3. biomolecula.ru новости о достижениях в современной биологии и медицины
4. <https://elementy.ru> «Элементы»
5. <http://sbio.info> - Многообразие органического мира
6. <http://wikigrib.ru/> - Энциклопедия и определитель грибов. Статьи о грибах, сборе, выращивании, рецепты, грибная медицина
7. <http://www.plantarium.ru> - Открытый атлас растений и лишайников России и сопредельных стран. Интерактивный определитель флоры России и сопредельных государств, диагностические признаки и качественные фотографии растений, определенные ведущими флористами МГУ им. М. В. Ломоносова и Ботанического института РАН
8. www.gribochek.ru – сайт о грибах (биология, экология, применение), содержит обширный текстовый материал и качественные фотографии. Авторы – специалисты-микологи МГУ им. М. В. Ломоносова

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 “ КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ И ГИСТОЛОГИЯ ”

для студентов направления подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) Экология и экологическая безопасность

Ставрополь
2026

ВВЕДЕНИЕ

Целью дисциплины «КЛЕТочная биологии и гистология» сформировать целостное представление о структурно-функциональной организации клеток прокариот и эукариот; заложить основы понимания закономерностей организации основных клеточных процессов; а также представлений о развитии и жизнедеятельности организма на основе структурной организации тканей и органов; гистофункциональных особенностях тканевых элементов, методах их исследования в сравнительно-возрастном и онто- и филогенетических аспектах с учётом адаптационно-компенсаторных процессов организма.

Задачи:

1. Изучение закономерностей цито- и гистогенеза: строение, функционирование клеток и тканей с учетом установления общих и специфических структурно-функциональных свойств и закономерностей их эмбрионального и постэмбрионального развития;
2. Изучение закономерностей дифференцировки клеток и тканей, их физиологической регенерации и регуляции этих процессов, а также дифференцировки и жизнедеятельности недифференцированных клеток.
3. Исследование адаптации тканевых элементов к действию различных биологических, физических, химических и других факторов.
4. Исследование возрастных изменений в клеточных и гистологических структурах организма.
5. Формирование умения идентифицировать органы, их ткани, клетки и неклеточные структуры на микроскопическом уровне.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ИД-1_{опк-1} Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования. ИД-2_{опк-1} Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ИД-3_{опк-1} . Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования ИД-4_{опк-1} . Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования ИД-5_{опк-1} . Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле для решения задач в области экологии и природопользования	

Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатор	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
1 семестр					
ОПК-1	Самостоятельное изучение источников и литературы по темам №1-6 и 1-4	Собеседование, Индивидуальный опрос	54	2	54
за 1 семестр			54	2	54
2 семестр					
ОПК-1	Самостоятельное изучение источников и литературы по темам №1-6 и 1-4	Собеседование, Индивидуальный опрос	60	2	60
за 2 семестр			60	2	60
Итого			114	4	114

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 допускаются 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.

Перечень основной литературы:

1. Гистология по Жункейре. Учебное пособие. Атлас / Э. Л. Мешер ; пер. с англ. под ред. В. Л. Быкова. 2022. 624 с.

2. 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>

3. 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>

4. 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>

5. 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. Попова, И. А. Основы цитологии : учебное пособие / И. А. Попова. — Саратов : Профобразование, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-4488-0319-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86145.html>

2. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас. Учебное пособие/ Банин Виктор Васильевич – 2016. – 264 с. - ISBN 978-5-9704-3891-6

3. Стволинская, Н. С. Цитология : учебник / Н. С. Стволинская. — Москва : Прометей, 2012. — 238 с. — ISBN 978-5-7042-2354-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18637.html>

4. Некрасова, И. И. Основы цитологии и биологии развития : учебное пособие / И. И. Некрасова. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2008. — 152 с. — ISBN 978-5-9596-0516-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47333.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.elibrary.ru—электронная научная библиотека
2. medbiol.ru База знаний биологии и медицины
3. biomolecula.ru новости о достижениях в современной биологии и медицины
4. Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса: материалы конф. – Электрон дан. – М.: ГПНТБ России, 2007. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: IBM PC, Windows 2000 или выше. – Загл. с этикетки диска. – ISBN 978-5-85638-119-0. – № гос. регистрации 0320700790.
5. <http://fizrast.ru/>
6. <http://www.maik.ru/cgi-perl/journal.pl?lang=rus&name=fizrast>
7. http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8253
8. http://marsu.ru/science/libr/koll/book/fiziologiya_rasteniy.pdf