

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 11.07.2025 09:57:54
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fec3ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Мейсурова А. Ф.

29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Цитология

Закреплена за кафедрой:	Зоологии и физиологии
Направление подготовки:	44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль):	Биология в системе основного, среднего общего и среднего профессионального образования
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	2

Программу составил(и):

д-р биол. наук, зав. кафедрой, Зиновьев Андрей Валерьевич

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Целью освоения дисциплины является: изучение морфологии, химизма, функций, воспроизведения, специализаций и разнообразия клеток, как структурной и функциональной единицы биологических объектов с последующим применением этих знаний в исследованиях.

Задачи :

- 1) изучение строения животной и растительной клетки;
- 2) изучение основных методов цитологических исследований;
- 3) изучение разнообразия клеток;
- 4) приобретение навыков работы с цитологической аппаратурой;
- 5) приобретение знаний клеточной организации биологических объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.1

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Зоология беспозвоночных

Анатомия и морфология растений

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Анатомия и морфология растений

Зоология беспозвоночных

Практика по ботанике

Практика по зоологии

Гистология

Зоология позвоночных

Биохимия и молекулярная биология

Генетика и селекция

Физиология растений

Физиология человека и животных

Вирусология

Биология размножения и развития

Микробиология

Нейрофизиология

Иммунология

Общая биология

Теория эволюции

Методы молекулярно-генетических исследований

Возрастная анатомия, физиология и гигиена

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
самостоятельная работа	99

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2.1: Анализирует возможности использования источников, необходимых для планирования основных и дополнительных образовательных программ (включая методическую литературу, электронные образовательные ресурсы)

ПК-1.2: Использует знания в области биоразнообразия, биологии и экологии объектов живого мира при планировании и реализации образовательного процесса

ПК-2.1: Использует знания в области биоразнообразия, биологии и экологии объектов живого мира для проектирования и реализации основных образовательных программ в области биологии

ПК-3.2: Использует теоретические знания и практические умения и навыки в области биоразнообразия, биологии и экологии объектов живого мира для решения профессиональных задач

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	2

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Клетка - элементарная единица живого				
1.1	Клетка – элементарная единица живого. Клетки прокариот и эукариот. Гомологичность в строении клеток. Клетка как единица строения, функционирования, развития и патологических изменений организмов	Лек	2	2	
1.2	Приготовление препарата растительной клетки	Лаб	2	2	
	Раздел 2. История формирования и основные положения клеточной теории				
2.1	История формирования и основные положения клеточной теории. История изучения основных клеточных типов. Дальнейшее развитие изучения клеточных типов в связи с развитием современных методов исследования	Лек	2	2	
	Раздел 3. Клетки прокариот и эукариот				

3.1	Клетки прокариот и эукариот. Особенности и различия в их строении. Единство строения и функции клетки, ее органоидов и других структурных элементов. Общая характеристика клетки. Центральная догма молекулярной биологии. Роль ядра в жизни клетки и его значение в переносе информации от ДНК к белку	Лек	2	4	
3.2	Приготовление препарата животной клетки	Лаб	2	2	
	Раздел 4. Хромосомы				
4.1	Общее строение, типы и формы митотических хромосом. Дифференцировка хромосом. Представления о тонкой организации хромосом. Функциональное и видоспецифическое разнообразие хромосом	Лек	2	4	
4.2	Приготовление препарата политенных хромосом	Лаб	2	2	
	Раздел 5. Ядро				
5.1	Микроскопическое и субмикроскопическое строение ядра	Лаб	2	4	
	Раздел 6. Цитоплазма				
6.1	Цитоплазма. Ее строение и химический состав в связи с многообразием строения и функционирования клеток	Лек	2	4	
6.2	Эндоплазматический ретикулум	Лаб	2	2	
	Раздел 7. Плазматическая мембрана, рибосомы				
7.1	Плазматическая мембрана, ее строение и функциональное разнообразие у основных клеточных типов. Рибосомы, их строение и функционирование у про- и эукариот. Эволюционная судьба рибосом	Лек	2	4	
7.2	Митохондрии, пластиды	Лаб	2	1	
	Раздел 8. Комплекс Гольджи, ЭПС, митохондрии, центриоли, скелетные образования цитоплазмы				
8.1	Краткая характеристика строения и функционирования аппарата Гольджи, эндоплазматического ретикулума, митохондрий, центриолей и скелетных образований цитоплазмы. Связь их наличия и строения с разнообразием клеточных типов	Лек	2	4	
8.2	Комплекс Гольджи	Лаб	2	1	

	Раздел 9. Клеточные включения				
9.1	Клеточные включения в цитоплазме как индикаторы пластичности и адаптивных модификаций клеток. Опорная и двигательная системы клеток в их развитии и адаптивном разнообразии	Лек	2	4	
9.2	Клеточные включения, клеточные контакты, производные цитолеммы	Лаб	2	1	
	Раздел 10. Биоразнообразие клеток				
10.1	Биоразнообразие клеток	Лек	2	2	
	Раздел 11. Самостоятельная работа				
11.1	Клетка – элементарная единица живого. Клетки прокариот и эукариот. Гомологичность в строении клеток. Клетка как единица строения, функционирования, развития и патологических изменений организмов	Ср	2	9	
11.2	История формирования и основные положения клеточной теории. История изучения основных клеточных типов. Дальнейшее развитие изучения клеточных типов в связи с развитием современных методов исследования	Ср	2	9	
11.3	Клетки прокариот и эукариот. Особенности и различия в их строении. Единство строения и функции клетки, ее органоидов и других структурных элементов. Общая характеристика клетки. Центральная догма молекулярной биологии. Роль ядра в жизни клетки и его значение в переносе информации от ДНК к белку	Ср	2	9	
11.4	Общее строение, типы и формы митотических хромосом. Дифференцировка хромосом. Представления о тонкой организации хромосом. Функциональное и видоспецифическое разнообразие хромосом	Ср	2	9	
11.5	Ядрышко и его роль в клетке. Разнообразие состояний ядрышек в клетках, отличающихся по функциям. Связь строения ядерной оболочки с секреторной активностью клетки	Ср	2	9	
11.6	Цитоплазма. Ее строение и химический состав в связи с многообразием строения и функционирования клеток	Ср	2	9	

11.7	Плазматическая мембрана, ее строение и функциональное разнообразие у основных клеточных типов. Рибосомы, их строение и функционирование у про- и эукариот. Эволюционная судьба рибосом	Ср	2	9	
11.8	Краткая характеристика строения и функционирования аппарата Гольджи, эндоплазматического ретикулума, митохондрий, центриолей и скелетных образований цитоплазмы. Связь их наличия и строения с разнообразием клеточных типов	Ср	2	9	
11.9	Клеточные включения в цитоплазме как индикаторы пластичности и адаптивных модификаций клеток. Опорная и двигательная системы клеток в их развитии и адаптивном разнообразии	Ср	2	9	
11.10	Краткая характеристика жизненного цикла клетки (про- и эукариотической)	Ср	2	6	
11.11	Дифференциация клеток	Ср	2	6	
11.12	Биоразнообразие клеток	Ср	2	6	

Образовательные технологии

В современном университетском курсе "Цитология" активно внедряются разнообразные образовательные технологии, значительно повышающие наглядность, интерактивность и эффективность освоения сложного материала о строении и функциях клеток. Цифровые микроскопы и онлайн-платформы с виртуальными микропрепаратами позволяют студентам детально изучать клеточные структуры как в аудитории, так и дистанционно, не ограничиваясь временем доступа к физическим микроскопам. Интерактивные 3D-модели органелл, мембранных систем и цитоскелета дают возможность "разбирать" и "собирать" клетку, визуализируя пространственные взаимоотношения компонентов. Специализированные симуляторы и виртуальные лаборатории используются для моделирования процессов вроде митоза, мейоза, транспорта веществ или работы ионных каналов, позволяя экспериментировать с параметрами и наблюдать последствия. Мультимедийные лекции с анимациями и видеороликами микроскопии *in vivo*, системы для анализа цифровых изображений (например, измерения размеров органелл), а также электронные образовательные среды (LMS) с интерактивными тестами, глоссариями и форумами для обсуждения дополняют учебный процесс. Важнейшим элементом остаются традиционные практикумы с работой на световых микроскопах, развивающие навыки приготовления и анализа реальных препаратов, однако технологии существенно расширяют исследовательские возможности и делают изучение невидимого мира клетки более глубоким и увлекательным.

Список образовательных технологий

1	Игровые технологии
2	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
3	Информационные (цифровые) технологии
4	Технологии развития критического мышления
5	Активное слушание

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Смотри Приложение 1

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Смотри Приложение 1

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Приложение 1

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Завалеева С., Цитология и гистология, Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012, ISBN: , URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350
Л.1.2	Палеев Н.Г., Бессчетнов И.И., Основы клеточной биологии, Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2011, ISBN: 978-5-9275-0821-1, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=227719

Дополнительная

Шифр	Литература
Л.2.1	Некрасова, Основы цитологии и биологии развития, Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2008, ISBN: 978-5-9596-0516-2, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=48679
Л.2.2	Канюков В., Стадников А., Трубина О., Стрекаловская А., Методы исследования в биологии и медицине, Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013, ISBN: , URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268
Л.2.3	Стволинская, Цитология, Москва: Московский педагогический государственный университет, 2012, ISBN: 978-5-7042-2354-2, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=47293

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Цитология: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F
Э2	Биология клетки - Викиучебник: https://ru.wikibooks.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B8
Э3	Биология клетки - Курс на ПостНауке: https://postnauka.ru/courses/17529

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
---	--

2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	Foxit Reader

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС ТвГУ
2	ЭБС «Лань»
3	ЭБС IPRbooks
4	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	ЭБС «ЮРАЙТ»
6	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

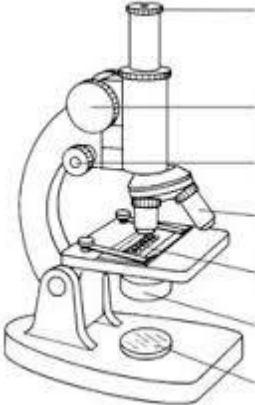
Аудит-я	Оборудование
5-226	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель, микроскопы, переносные лампы

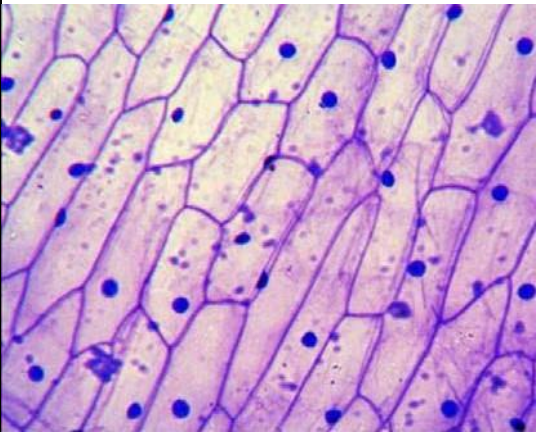
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

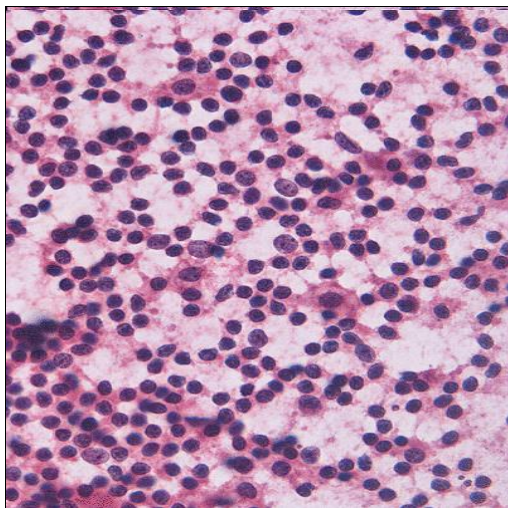
Методические указания и материалы приведены в Приложении 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Графические задания  Задание 1. Посмотрите на изображение и ответьте на следующие вопросы: 1. Какой прибор изображен на рисунке? 2. На какие детали прибора указывают стрелки? 3. Исследования каких биологических объектов можно проводить с помощью данного прибора?	Оценивается: способность соотносить оптический прибор, зная его строение, с конкретными задачами изучения клетки. 5 баллов – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы. 4 балла – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или в ответах допущены незначительные ошибки. 3 балла – даны ответы не на все вопросы или в ответах допущены ошибки. 2 балла – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки. 1 балл – даны фрагментарные ответы. 0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.

4. Какими свойствами должен обладать биологический объект, чтобы быть пригодным для изучения на указанном приборе? 5. Какие ограничения существуют для изучения биологических объектов данным прибором?	
Задания Задание 1. Подобрать метод, с помощью которого можно увидеть в световой микроскоп частицы, теоретически неразличимые в световой микроскоп: а) метод ультрамикроскопии; б) фазово-контрастная микроскопия; в) метод «темного поля»; г) интерференционная микроскопия; д) поляризационная микроскопия; е) флуоресцентная микроскопия.	Оценивается: умение анализировать, сопоставлять и выбирать необходимые методы исследований на основе имеющихся знаний. Соответствие баллов и правильно расставленных процессов: 3 балла – все методы выбраны правильно 2 балла – все, кроме одного, методы выбраны правильно 1 балл – есть две ошибки в выборе методов 0 баллов – более двух ошибок в выборе методов
Тестовые задания 1) Какие из перечисленных органелл наиболее важны для обеспечения клетки энергией: 1. Митохондрии 2. Центросомы 3. Ядро 4. Пероксисомы 2) Какую роль выполняет матрикс внутренней оболочки? 1. питательную 2. регуляторную 3. структурную 4. защитную 3) Какие органеллы высших растений содержат хлорофилл: 1. Хлоропласты 2. Цитозоль 3. Секреторные пузырьки 5. Ядро	Оценивается: уровень знания. Соответствие баллов и правильно выполненных заданий в работе: 1 балл – верный ответ 0 баллов – неверный ответ
Графические задания  Задание 1. Проанализируйте изображение и ответьте на вопросы: 1. Какой объект изображен на фотографии? 2. Какие органоиды можно различить на фотографии? 3. Какая методика применена для выявления деталей объекта? 4. Какие аспекты строения и жизнедеятельности организма можно изучать при такого рода окрашивании? Задание 2. Проанализируйте изображение и ответьте на вопросы:	Оценивается: проверка использования знаний клеточной организации объектов при проведении научных исследований. 5 баллов – даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы. 4 балла – даны недостаточно полные ответы на все вопросы или в ответах допущены незначительные ошибки. 3 балла – даны ответы не на все вопросы или в ответах допущены ошибки. 2 балла – даны ответы только на часть вопросов, допущены серьезные ошибки. 1 балл – даны фрагментарные ответы. 0 баллов – даны фрагментарные ответы и допущены серьезные ошибки.



1. Какой объект изображен на фотографии?
2. Какие органоиды можно различить на фотографии?
3. Какая методика применена для выявления деталей объекта?
4. Какие аспекты строения и жизнедеятельности организма можно изучать при такого рода прокрашивании?

Тестовые задания

- 1) Каково другое название запрограммированной смерти клетки:
 1. Некроз
 2. Кислородный взрыв
 3. Диапедез
 4. Апоптоз

Оценивается: знание особенностей клеточной организации и функционирования на этом уровне биологических объектов.

- 2) Где в эукариотической клетке синтезируются рибосомы:
 1. В эндоплазматическом ретикулуме
 2. В вакуолях
 3. В центросомах
 4. В ядрышках
- 3) На гистологическом препарате слизистая оболочка пищевода представлена:
 1. Многослойным плоским
 2. Неороговевающим эпителием
 3. Однослойным кубическим эпителием
 4. Однослойным призматическим эпителием
 5. Многослойным плоским ороговевающим эпителием
- 4) Если увеличение окуляра составляет 10х, а объектива 20х, то результирующее увеличение микроскопа будет равно ____

Соответствие баллов и правильно выполненных заданий в работе:

1 балл – верный ответ;
0 баллов – неверный ответ.

Методические указания для освоения дисциплины «Цитология»

Основная литература

Васильев Ю.Г., Трошин Е.И., Яглов В.В. 2021. Цитология. Гистология. Эмбриология. М.: Изд-во «Лань». 576 с.

Дополнительная литература

Донкова Н.В., Савельева А.Ю. 2021. Цитология. Гистология. Эмбриология. Лабораторный практикум. М.: Изд-во «Лань». 144 с.

Часть тем полностью или частично выносятся на самостоятельное изучение студентов. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается во время текущего контроля и промежуточной аттестации. Вопросы к данным темам включены в списки вопросов к зачету.

Темы и задания для самостоятельной работы

Тема 1. Клетка – элементарная единица живого.

Цель: Сформировать представление о клетке, как элементарной единице живого.

Задачи:

- 1) изучить представление о клетке, как о элементарной единице живого;
- 2) познакомиться с разнообразием клеток;

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Почему клетку называют элементарной единицей живого?
2. Существуют ли неклеточные формы жизни?
3. Как называется догма, куда входит положение о клетке, как элементарной единице живого, и кто ее авторы?

Тема 2. История формирования и основные положения клеточной теории.

Цель: Познакомиться с историей формирования и содержанием клеточной теории.

Задачи:

- 1) изучить положения клеточной теории;
- 2) познакомиться с историей разработки клеточной теории;
- 3) познакомиться с авторами клеточной теории.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Назовите положения клеточной теории.
2. Кто является автором клеточной теории?
3. Чем в науке занимались авторы клеточной теории и какими работами они знамениты?

Тема 3. Центральная догма молекулярной биологии.

Цель: Познакомиться с содержанием центральной догмы молекулярной биологии.

Задачи:

- 1) изучить центральную догму молекулярной биологии;
- 2) познакомиться с вариантами реализации центральной догмы молекулярной биологии.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается центральная догма молекулярной биологии?
2. Есть ли исключения и модификации центральной догмы молекулярной биологии?
3. История открытия центральной догмы молекулярной биологии.

Тема 4. Общее строение, типы и формы митотических хромосом.

Цель: Познакомиться со строением и классификацией митотических хромосом.

Задачи:

- 1) изучить общее строение митотической хромосомы;
- 2) изучить типы митотических хромосом;
- 3) изучить формы митотических хромосом.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Каково общее строение митотической хромосомы?
2. Какие существуют типы митотических хромосом?
3. В чем заключается механизм суперкомпактизации митотических хромосом?

Тема 5. Ядрышко и его роль в клетке.

Цель: Познакомиться со строением ядрышка и его ролью в клетке.

Задачи:

- 1) изучить строение ядрышка;
- 2) познакомиться с ролью ядрышка в клетке.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Что такое ядрышко?
2. С чем связано количество ядрышек в ядре?
3. Как объясняются разные типы ядрышек?

Тема 6. Цитоплазма.

Цель: Познакомиться с понятием цитоплазма и его содержанием.

Задачи:

- 1) изучить состав цитоплазмы;
- 2) изучить свойства цитоплазмы.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Что входит в состав цитоплазмы клетки?
2. Какими свойствами обладает цитоплазма клетки?
3. Каков химический состав цитоплазмы клетки?

Тема 7. Плазматическая мембрана.

Цель: Познакомиться со строением и свойствами плазматической мембраны.

Задачи:

- 1) изучить строение плазматической мембраны;
- 2) познакомиться со свойствами плазматической мембраны;
- 3) выяснить транспортную функцию плазматической мембраны.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Каково строение плазматической мембраны клетки?
2. Что такое гликокаликс?
3. Как осуществляется транспорт веществ через плазматическую мембрану?

Тема 8. Аппарат Гольджи.

Цель: Познакомиться со строением и функционированием аппарата Гольджи.

Задачи:

- 1) изучить строение аппарата Гольджи;
- 2) познакомиться с функциями аппарата Гольджи.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Каково строение аппарата Гольджи?
2. Что такое диктиосома?
3. Чем обусловлено определенное положение аппарата Гольджи по отношению к ядру и цитоплазматической мембране?

Тема 9. Клеточные включения.

Цель: Познакомиться с разнообразием клеточных включений.

Задачи:

- 1) изучить типы клеточных включений;
- 2) познакомиться с разнообразием клеточных включений.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы клеточных включений существуют?
2. Каковы функции клеточных включений?

Тема 10. Жизненный цикл клетки.

Цель: Познакомиться с жизненным циклом клетки.

Задачи:

- 1) изучить жизненный цикл клетки;
- 2) познакомиться с разнообразием жизненных циклов клетки у разных организмов.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Из каких фаз состоит жизненный цикл клетки?
2. Есть ли отличия жизненных циклов клеток эу- и прокариот?

Тема 11. Дифференциация клеток.

Цель: Познакомиться с процессом дифференциации клеток.

Задачи:

- 1) изучить процесс дифференциации клеток;
- 2) познакомиться с разными вариантами и аномалиями в дифференциации клеток.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Что такое – дифференциация клеток?
2. Приведите примеры дифференциации клеток?
3. Какие вы знаете аномалии в дифференциации клеток?

Тема 12. Разнообразие клеток.

Цель: Познакомиться с разнообразием клеток.

Задачи:

- 1) изучить разнообразие клеток;
- 2) выявить общие черты и различия в строении клеток разных организмов.

Дополнительная литература для изучения темы:

1. Гистология, цитология и эмбриология. 2006. Под ред. Ю.И. Афанасьева, Кузнецова С.Л., Юриной Н.А. 7-е изд. М.: Медицина.

Контрольные вопросы:

1. Какие виды клеток вы знаете?
2. Возможен ли переход между разными типами клеток?

1. Методические материалы для подготовки и выполнения лабораторных работ

При подготовке к лабораторному занятию студенты, используя материалы лекций и учебные пособия, приведенные в списке литературы, должны подробно изучить особенности объектов, с которыми им предстоит работать. Важно внимательно рассмотреть различные изображения и фотографии объектов предстоящего лабораторного занятия. Только лекционного материала недостаточно, так как он не включает некоторых тем, подробностей, примеров и иллюстраций. В ходе лабораторных работ студенты приобретают навыки изготовления постоянных и временных препаратов клеток и их структур, а также умение работать с цитологической техникой.

Занятие 1

Приготовление препарата растительной клетки

Цель занятия: Овладеть методикой изготовления постоянных цитологических препаратов. На примере постоянного препарата ознакомиться со строением растительной клетки.

Окрашивание клеток кожицы лука (*Allium cepa*) гематоксилин-эозином. Получение кожицы лука:

С видоизмененного листа луковицы скальпелем или препаровальной иглой снимается кожица. Лучше снимать таковую с внешней стороны; здесь клетки крупнее и отстают без подлежащих клеток. Снятая кожица располагается на предметном стекле в капле проточной воды для локализации наилучшего участка. Этот участок должен состоять из одного слоя целых клеток; даже без окрашивания в них должно быть видно ядро. Одобренный преподавателем участок аккуратно вырезается лезвием и помещается на центр предметного стекла. Очень аккуратно, фильтровальной бумагой, с него удаляется вода; так, чтобы на эпителии не осталось целлюлозных волокон.

Окрашивание кожицы:

помещение кожицы в водный раствор гематоксилина – 20-30 мин;

-/-/-/-/-/-/-/-/- в водопроводную воду – 1 мин;

-/-/-/-/-/-/-/-/- в дистиллированную воду – 1 мин;

-/-/-/-/-/-/-/-/- в водный раствор эозина – 15 мин;

-/-/-/-/-/-/-/-/- в дистиллированную воду – 1 мин. Обезвоживание образца и заключение его в бальзам:

обезвоживание последовательным проведением через спирты возрастающей концентрации – 70%, 80% и 96% по 1-2 мин в каждом;

просветление срезов в ксилоле – 2 мин; заключение срезов в бальзам; приклеивание этикетки.

ВВ: время пребывания кожицы в гематоксилине и эозине может варьировать в зависимости от качества красителей и характера образца. Желательно контролировать под микроскопом степень прокрашивания ядер (в случае гематоксилина) и цитоплазмы (в случае эозина). Преподаватель показывает метод заливки канадским бальзамом на первом изготовленном студентами препарате.

Зарисовать:

Участок окрашенного препарата. Обозначить:

ядра; цитоплазму;

клеточные стенки.

Занятие 2

Приготовление препарата животной клетки

Цель занятия: Овладеть методикой изготовления постоянных цитологических препаратов. На примере постоянного препарата ознакомиться со строением животной клетки.

Окрашивание клеток пленки кожи лягушки (*Rana sp.*) гематоксилин-эозином

Получение пленки кожи лягушки:

Лаборантом заранее смывается пленка с кожи лягушки. Таковая помещается в водяной раствор и хранится в холодильнике для нескольких занятий. Образец, необходимый для окрашивания, захватывается при помощи пипетки. Для этого надо взболтать содержимое сосуда так, чтобы были видны отдельные плавающие лоскутки пленки. Таковые хорошо видны, если указанную операцию проводить в широкодонном сосуде (чашка Петри, кристаллизатор), установленном на темном основании. Не следует захватывать слишком заметные или окрашенные в темный цвет фрагменты. В первом случае образец будет состоять из клеток, целиком заполненных слизью и не содержащих ядра, а во втором – из нескольких слоев пигментированных клеток. Выбранный лоскут помещается в каплю воды на середину предметного стекла, аккуратно расправляется препаровальной иглой и рассматривается под микроскопом. Если наличествует лишь один слой клеток в большинстве из которых видны ядра можно приступить к процессу окрашивания.

Окрашивание пленки:

помещение пленки в водный раствор гематоксилина – 20-30 мин;

-/-/-/-/-/-/-/-/- в водопроводную воду – 1 мин;

-/-/-/-/-/-/-/-/- в дистиллированную воду – 1 мин;

-/-/-/-/-/-/-/-/- в водный раствор эозина – 15 мин;

---/--/--/--/--/--/-- в дистиллированную воду –1 мин. Обезвоживание образца и заключение его в бальзам: обезвоживание последовательным проведением через спирты возрастающей концентрации – 70%, 80% и 96% по 1-2 мин в каждом; просветление срезов в ксилоле – 2 мин; заключение срезов в бальзам; приклеивание этикетки.
NB: время пребывания пленки в гематоксилине и эозине может варьировать в зависимости от качества красителей и характера образца. Желательно контролировать под микроскопом степень прокрашивания ядер (в случае гематоксилина) и цитоплазмы (в случае эозина). Преподаватель показывает метод заливки канадским бальзамом на первом изготовленном студентами препарате.
Зарисовать:
Участок окрашенного препарата. Обозначить:
Ядра, цитоплазму, клеточные оболочки, пигментные клетки.

Занятие 3

Аппарат Гольджи. Морфология и субмикроскопическое строение. Значение. Лизосомы

Цель занятия: Познакомиться с микроскопическим строением аппарата Гольджи.

Аппарат Гольджи

На занятии повторяется история открытия аппарата Гольджи, его тонкое строение, секреторная функция, модификация белков и их сортировка в аппарате. При этом используются таблицы 3 и 4.

Рассматриваются постоянные препараты 9 из коробки 505. Фрагменты указанных препаратов зарисовываются в альбомах. Обозначаются: диктиосомы с проксимальной (цис) и дистальной (транс) частями; цистерны, ампулярные расширения цистерн, вакуоли, микропузырьки.

Материал закрепляется по фотографиям: 1, 2, 3, 4. Литература

Стр. 291-304 (Ченцов, 2004).

Лизосомы

Повторяется общая характеристика лизосом, их морфологическая неоднородность и патологии. При этом используется таблица 7, а также иллюстрации из Ченцова (2004: рис. 187-189).

Занятие 4

Микроскопическое и субмикроскопическое строение митохондрий

Цель занятия: Познакомиться с микроскопическим и субмикроскопическим строением митохондрий, а также сделать морфофункциональные выводы.

Митохондрии (хондросомы *nomen altum*)

На занятии повторяется история открытия митохондрий, их общая морфология, ультраструктура, функции, окислительное фосфорилирование, увеличение их числа, авторепродукция, общность-хондриом. При этом используются таблицы 3 и 4.

Рассматриваются постоянные препараты 6, 7, 8 коробки 505. Фрагменты указанных препаратов зарисовываются в альбомах. Обозначаются: митохондрии, внешняя и внутренняя мембрана (если видны), кристы.

Материал закрепляется по фотографиям: 1, 5-12. Литература

Стр. 324-355 (Ченцов, 2004).

Занятие 5

Реснички, жгутики и микроворсинки. Межклеточные контакты

Цель занятия: Познакомиться с микроскопическим и субмикроскопическим строением ресничек, жгутиков и микроворсинок. Рассмотреть различные виды межклеточных контактов.

Реснички и жгутики

На занятии повторяется строение жгутиков и ресничек, принцип их действия, функциональная морфология, а также связь с центриолями. При этом используется таблица 9.

Рассматриваются постоянный препарат 16 из коробки 505. Реснички зарисовываются. Обозначаются:

свободная часть реснички, базальные тельца. Материал закрепляется по фотографиям: 12-16. Литература

Стр. 415-423 (Ченцов, 2004).

Микроворсинки

Повторяется строение микроворсинок, делаются замечания по их функциональной морфологии. При этом используется таблица 10.

Рассматриваются фотографии 17 и 18. Обозначаются микроворсинки. Литература

Стр. 384-385 (Ченцов, 2004).

Межклеточные контакты

Повторяется строение межклеточных контактов: плотное соединение, замыкающие пластинки, закрывающие соединения, десмосомы, полудесмосомы, адгезивные ленты, фокальные контакты, щелевые контакты, коннексоны, синапсы, плазмодесмы. Делаются заключения об их функциональной морфологии. При этом используются таблицы 10 и 11.

Рассматриваются фотографии 1 и 19, а также рисунки 143-157 из Ченцова (2004).

Литература Стр. 254-268.

Занятие 6

Микроскопическое и субмикроскопическое строение ядра

Цель занятия: Познакомиться с микроскопическим и субмикроскопическим строением ядра, а также его функциональной морфологией.

Ядро

На занятии кратко повторяется строение ядра: ядерная оболочка, транспорт через нее, ядрышко. При этом используется таблица 14, 15 и 17. Студентам предлагается зарисовать ультрамикроскопическое строение ядра. Обозначить: ядерную оболочку, ядерные поры, гетеро- и эухроматин, ядрышко, рибосомы на внешней оболочке.

Рассматриваются постоянный препарат 1 из коробки 505. Студенты зарисовываются клетки с ядрами.

Материал закрепляется по фотографиям: 1, 8 и 20. Литература

Стр. 151-214 (Ченцов, 2004).

Занятие 7

Приготовление препарата политенных хромосом

Цель занятия: Овладеть методикой приготовления временных препаратов. На примере временного препарата познакомиться со строением политенных хромосом.

Окрашивание политенных хромосом клеток слюнных желез личинки комара-звонца (*Culex sp.*)

Извлечение политенных хромосом их слюнных желез комара-звонца:

Живая или свежеемерщвленная личинка комара-звонца зажимается препаровальной иглой близ середины тела. Другой иглой путем движения от середины тела выдавливается содержимое головного конца. Среди этого содержимого выбираются «хрустальные» дольчатые структуры, представляющие собой слюнные железы. Слюнные железы осторожно транспортируются препаровальной иглой в углубление предметного стекла.

Окраска хромосом:

Здесь они 5 минут фиксируются в ацетоуксусном спирте, затем промываются 45% CH_3COOH и окрашиваются в ацетокармине в течение получаса. Окрашенные железы затем кончиком препаровальной иглы выводятся из углубления на гладкую поверхность, где покрываются предметным стеклом и осторожными круговыми движениями которого раздавливаются. После этого препарат помещается под микроскоп для рассмотрения прокрашенных политенных хромосом.

ВВ: транспортировку желез в углубление предметного стекла надо осуществлять очень осторожно, во избежание потери хромосом. Рационально транспортировать железы, капнув на них уксусной кислотой.

Зарисовать:

Политенные хромосомы. Обозначить:

политенные хромосомы; поперечные кольца.

Занятие 8

Различные типы клеточных включений. Форма, расположение в клетке **Цель занятия:** Познакомиться с клеточными включениями, а также их локализацией в клетках в зависимости от их состояния и функциональной нагрузки.

Типы включений

На занятии происходит краткое повторение типов включений в клетках. Обсуждаются белковые, жировые и углеводные включения, а также необходимость создания запасов. Указываются морфологические приспособления клеток для накопления того или иного типа запасных веществ.

Изучаются постоянные препараты 10, 11, 12, 13, 14 и 15 из коробки 505. Зарисовываются клетки с включениями.

Литература

Стр. 400-420 (Ченцов, 2004).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			