

**Приложение 1 к РПД Цитология  
44.03.15 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)  
Направленность (профили)  
Биология. Химия  
Форма обучения – очная  
Год набора – 2021**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Естественных наук
2.	Направление подготовки	44.03.15 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленность (профили)	Биология. Химия
4.	Дисциплина (модуль)	К.М.02.02 Цитология
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2021

**I. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных и практических занятий**

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам практического занятия, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки

выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе практического занятия может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

## **II. Планы практических занятий**

### **Практическое занятие № 1**

#### **Семинар на тему: «Методы цитологии» (2 часа)**

Цель занятия – формирование представлений о современных методологических подходах в области цитологии. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5.

#### **Вопросы для обсуждения:**

- I. Световая микроскопия.
  1. Важнейшие характеристики светового микроскопа.
  2. Методы наблюдения в световой микроскопии: метод светлого поля, метод темного поля, метод фазового контраста, метод наблюдения в поляризованном свете, методы флуоресцентной и ультрафиолетовой микроскопии.
- II. Электронная микроскопия.
  1. Схема электронного микроскопа.
  2. Виды электронной микроскопии: трансмиссионная (просвечивающая) микроскопия, сканирующая микроскопия, высоковольтная микроскопия.
- III. Методы исследования клетки.
  1. Прижизненное (витальное) наблюдение.
  2. Метод клеточных культур.
  3. Исследование фиксированных клеток.
  4. Специальные методы цитологии: фракционирование клеточных структур; экспериментальные методы (микрургия, клеточная инженерия).

#### Рекомендуемая литература:

##### *Основная:*

- Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по напр. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
- Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

##### *Дополнительная:*

1. Воробьев И.А., Надеждина Е.С. Центриолярный аппарат и его роль в организации микротрубочек. М., 1987. (Итоги науки и техники. Общие проблемы физико-химической биологии; Т. 7).
2. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
3. Зайцев В. Б. Строение цитоскелета клеток нефрона позвоночных животных и человека / Зайцев В. Б. ; РАН, КНЦ, ММБИ, М-во здравоохранения РФ, Кировский гос. мед. ин-т. - Апатиты, 1999. - 276 с.
5. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.
6. Практикум по цитологии /Под ред. Ю.С. Ченцова. М.: Изд-во МГУ, 1988.

## Практическое занятие № 2

### Семинар на тему: «Структура и функции биомембран» (4 часа)

Цель занятия – формирование представлений о взаимосвязи структуры и функций биологических мембран. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5.

*План.*

- I. Строение и химический состав плазмалеммы. Сходство и различие с другими клеточными мембранами. От «бутербродной» до жидкостно-мозаичной модели мембраны.
- II. Роль плазмалеммы в жизни клетки.
- III. Рост и обновление плазматической мембраны.
- IV. Взаимоотношения структурных компонентов мембран.
- V. Надмембранные структуры поверхностного аппарата: гликокаликс, покровы, клеточная оболочка растений.
- VI. Субмембранная часть поверхностного аппарата клеток и цитоскелет.
- VII. Единство систем поверхностного аппарата в реализации клеточных функций.

*Вопросы для коллективного обсуждения:*

1. Поверхностная мембрана клетки.
  - a. История изучения организации поверхностной мембраны.
  - b. Химический состав мембран (липиды, белки, гликолипиды и гликопротеиды) и свойства мембран.
  - c. Функциональная роль и взаимоотношения структурных компонентов мембран.
  - d. Рост и обновление плазматической мембраны.
2. Надмембранные структуры поверхностного аппарата.
  - a. Надмембранные структуры прокариот.
  - b. Гликокаликс животной клетки.
  - c. Клеточная оболочка растений.
3. Субмембранная часть поверхностного аппарата клеток и цитоскелет.
  - a. Система микрофиламентов (основные белки, расположение в клетке, выполняемые функции).
  - b. Система микротрубочек (основные белки, расположение в клетке, выполняемые функции, центры организации микротрубочек).
  - c. Система промежуточных филаментов (основные белки, расположение в клетке, выполняемые функции).
4. Единство систем поверхностного аппарата в реализации клеточных функций.
  - a. Рецепторная функция.
  - b. Транспорт в мембранной упаковке (эндо- и экзоцитоз, их разновидности).
  - c. Межклеточные контакты (изолирующие, механические, химические).

*Задания для самостоятельной работы*

- 1) Описать развитие мембранологии от «бутербродной» до жидкостно-мозаичной модели мембраны.
- 2) Сформулировать роль плазмалеммы в жизни клетки (эукариот и прокариот).
- 3) Объяснить взаимоотношения структурных компонентов мембран.
- 4) Описать надмембранные структуры поверхностного аппарата.
- 5) Микротрубочки и их роль в поддержании цитоскелета клетки.
- 6) Описать процессы эндо- и экзоцитоза и их роль в жизни клетки.
- 7) Описать межклеточные контакты у растений и животных, их роль, изменение при высокой энергетической нагрузке клетки, старении и патологии клетки.

*Рекомендуемая литература:*

*Основная:*

- Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.

- Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

*Дополнительная:*

1. Воробьев И.А., Надеждина Е.С. Центриольный аппарат и его роль в организации микротрубочек. М., 1987. (Итоги науки и техники. Общие проблемы физико-химической биологии; Т. 7).
7. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. –
8. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
9. Зайцев В. Б. Строение цитоскелета клеток нефрона позвоночных животных и человека / Зайцев В. Б. ; РАН, КНЦ, ММБИ, М-во здравоохранения РФ, Кировский гос. мед. ин-т. - Апатиты, 1999. - 276 с.
10. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.
11. Практикум по цитологии /Под ред. Ю.С. Ченцова. М.: Изд-во МГУ, 1988.

### **Практическое занятие № 3**

#### **Семинар на тему: «Ядерный аппарат клетки» (2 часа)**

Цель занятия – формирование представлений об организации ядерного аппарата у эукариот и его аналогов у прокариот. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5.

*План.*

- I. История исследования ядра и его роли в жизнедеятельности клетки.
- II. Прокариоты, мезокариоты, эукариоты. Процессы репликации и транскрипции у прокариот и эукариот.
- III. Строение и функция кариоплазмы.
- IV. Структурная и химическая организация хроматина, их изменения во время клеточного деления. Концепция непрерывности хромосом в течение клеточного цикла.
- V. Строение, форма и классификация митотических хромосом. Кариотип.

*Вопросы для коллективного обсуждения:*

1. Роль ядра в жизнедеятельности клетки. Основной постулат клеточной биологии: ДНК → РНК → белок. Процессы репликации и транскрипции у прокариот и эукариот.
2. Ядерный сок – кариоплазма. Ядерный белковый матрикс, его роль в пространственной ориентации и организации функциональной активности хроматина.
3. Хроматин
  - a. Химическая организация хроматина: ДНК, белок, РНК.
  - b. Диффузный и конденсированный хроматин. Эухроматин и гетерохроматин (конститутивный и факультативный).
  - c. Уровни структурной организации хроматина. нуклеосомный, нуклеомерный, хромонемный, хромомерный.
  - d. Изменение структурной и функциональной организации хроматина во время митоза. Концепция непрерывности хромосом в течение клеточного цикла.
  - e. Строение, форма и классификация митотических хромосом. Кариотип. Функциональная активность митотических и интерфазных хромосом.
4. Ядрышко
  - a. Химический состав ядрышка: ДНК, рибосомные РНК, белок.
  - b. Морфология ядрышка, его ультраструктура (фибрилярный и гранулярный компонент, фибриллярный центр, конденсированный хроматин, матрикс).
  - c. Изменение ядрышка во время митоза.
  - d. Организация рибосомных генов. Процесс транскрипции и созревания рибосомной РНК.
  - e. Формирование субъединиц рибосом и их транспорт в цитоплазму.

- f. Амплификация рибосомных генов в созревающих ооцитах.
5. Ядерная оболочка
- Строение ядерной оболочки (наружная и внутренняя мембрана, перинуклеарное пространство, комплекс пор, ламина) и ее функциональное значение.
  - Связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хроматином.
  - Ядерно-цитоплазматический транспорт.
  - Ядерная оболочка во время деления клетки.

*Задания для самостоятельной работы*

- Нарисовать общую схему интерфазного ядра. Выполнить описание признаков эукариот, прокариот, мезокариот.
- Составить таблицу, демонстрирующую корреляцию между структурой и функциональной активностью хроматина.
- Выполнить схему строения, формы, а также описать классификацию интерфазных и митотических хромосом.
- Дать определение кариотипа и его значимость для медицинской генетики.
- Описать морфологию, химический состав и функциональную значимость ядрышка.
- Строение и функция рибосом. Проанализировать сходство и различие рибосом эукариот, прокариот, митохондрий, хлоропластов.
- Описать связь ядерной оболочки с цитоплазматическими структурами и хроматином.
- Составить описание метаморфоз структур клетки в период митоза.

Рекомендуемая литература:

*Основная:*

- Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
- Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

*Дополнительная:*

- Босток К., Самнер Э. Хромосома эукариотической клетки. М.: Мир, 1981.
- Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия. М.: Наука, 1989.
- Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
- Збарский Н.Б., Кузьмина С.Н. Скелетные структуры клеточного ядра. М.: Наука, 1991.
- Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1. 1994.
- Ченцов Ю.С., Поляков В.Ю. Ультраструктура клеточного ядра. М.: Наука, 1974.

**Практическое занятие № 4**

**Семинар на тему: «Органоиды энергетического обмена» (2 часа)**

Цель занятия – формирование представлений об организации внутриклеточных структур, обеспечивающих энергетический обмен клетки. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5.

*План:*

- Митохондрии.
  - Структура и функция митохондрий при различной функциональной активности клеток.
  - Понятия хондриома и митохондриального ретикулума.
  - Изменение числа, рост митохондрий, ответная реакция на факторы внешней среды.
- Пластиды.
  - Общая морфология хлоропластов: гранальные и агранальные хлоропласты.
  - Особенности строения хлоропластов у водорослей.

- 3) Перестройки фотосинтетического аппарата в онтогенезе и под влиянием факторов внешней среды; образование новых хлоропластов.
- 4) Полуавтономность митохондрий и пластид и гипотезы об их происхождении.

*Вопросы для коллективного обсуждения:*

1. Митохондрии.
  - a. Общая морфология, численность и расположение в клетках.
  - b. Ультраструктура митохондрий: мембраны, кристы, матрикс, РНК, ДНК, белки.
  - c. Роль матрикса и мембранных структур в процессах окислительного фосфорилирования.
  - d. Специфические функции митохондрий; образование новых митохондрий.
  - e. Зависимость структуры и числа митохондрий от функциональной активности клеток.
2. Пластиды.
  - a. Общая морфология и ультраструктура хлоропластов; гранальные и агранальные хлоропласты.
  - b. Особенности строения хлоропластов у водорослей.
  - c. Основная функция хлоропластов – фотосинтез; световая и темновая фаза фотосинтеза.
  - d. Перестройки фотосинтетического аппарата в онтогенезе и под влиянием факторов внешней среды; образование новых хлоропластов.
  - e. Разновидности пластид: хлоропласты, хромопласты, лейкопласты, пропластиды; морфология, ультраструктура, функции, взаимопревращения пластид.
3. Полуавтономность митохондрий и пластид.
4. Гипотезы о происхождении митохондрий и пластид.

*Задания для самостоятельной работы*

- 1) Общность и различия в структуре хлоропластов и митохондрий.
- 2) Ответная реакция митохондрий на влияние факторов внешней среды.
- 3) Морфо-функциональные перестройки фотосинтетического аппарата в онтогенезе и под влиянием факторов внешней среды.
- 4) Полуавтономность митохондрий и пластид и гипотезы об их происхождении.

*Рекомендуемая литература:*

*Основная:*

1. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по напр. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
2. Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

*Дополнительная:*

1. Гамалей Ю.В., Куликов Г.В. Развитие хлоренхимы листа. Л.: Наука, 1978.
2. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
3. Мартинович Г. Г. Окислительно-восстановительные процессы в клетках: [монография] / Мартинович Г. Г., Черенкевич С. Н. - Минск : БГУ, 2008. - 159 с.
4. Машанский В.Ф., Рабинович И.М. Ранние перестройки ультраструктуры митохондрий при повреждениях. – Л., 1987.
5. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.
6. Седова Т.В. Основы цитологии водорослей. – Л., 1977.
7. Серавин Л.Н. Микросистема жгутиконосцев. // Принципы макросистемы одноклеточных животных. – Л., 1980.
8. Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. М.: Наука, 1989.

## Практическое занятие № 5

### Семинар на тему: «Эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, вакуолярная система клеток» (2 часа)

Цель занятия – формирование представлений о структуре и функционировании вакуолярной системы внутриклеточного транспорта. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5.

*План:*

- I. Эндоплазматический ретикулум и его функция в клетке.
- II. Комплекс Гольджи и его функция в клетке.
- III. Вакуолярный аппарат животной и растительной клетки.
- IV. Гетерофагический и аутофагический циклы клетки, их функциональное значение.
- V. Пероксисомы и другие мембранные органоиды.
- VI. Морфофункциональная взаимосвязь мембранных органоидов клетки.

*Вопросы для коллективного обсуждения:*

- Эндоплазматическая сеть.
  - a. Гранулярная эндоплазматическая сеть: структура, функции, связь с ядерной оболочкой.
  - b. Гладкая эндоплазматическая сеть: структура, функции, видоизменения в специализированных клетках.
- Аппарат Гольджи:
  - a. Общая характеристика, организация, локализация в клетке, функции.
  - b. Варианты организации АГ в клетках растительных и животных организмов.
- Вакуолярная система клеток:
  - a. Вакуолярная система растительной клетки.
  - b. Лизосомы: история открытия, структура, типы лизосом, функциональное значение, происхождение.
  - c. Гетерофагический и аутофагический циклы клетки, их функциональное значение.
  - d. Пероксисомы и другие мембранные органоиды.
- Морфофункциональная взаимосвязь мембранных органоидов клетки.

*Задания для самостоятельной работы*

- 1) Гладкая и гранулярная эндоплазматическая сеть: структура, локализация и роль в клетке.
- 2) Комплекс Гольджи: варианты организации в клетках растительных и животных организмов.
- 3) Лизосомы: история открытия, структура, типы лизосом, функциональное значение, происхождение. Остаточные тельца.
- 4) Гетерофагический и аутофагический циклы клетки, их функциональное значение.
- 5) Морфофункциональная взаимосвязь мембранных органоидов клетки.

*Рекомендуемая литература:*

*Основная:*

1. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
2. Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

*Дополнительная:*

1. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
2. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.

## **Практическое занятие № 6**

### **Семинар на тему: «Деление и дифференциация клеток» (4 часа)**

Цель занятия – формирование представлений о механизмах клеточного деления и дифференцировки. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5.

*План:*

- I. Виды клеточных делений.
- II. Митоза, стадии и биологическое значение.
- III. Эндомитоз и соматическая полиплоидия, политенные хромосомы.
- IV. Мейоз: стадии, биологическое значение, различие между митозом и мейозом.
- V. Дифференциация клеток в норме и при патологии.

*Вопросы для коллективного обсуждения:*

1. Деление клеток:
  - a. Деление прокариотической клетки.
  - b. Клеточный цикл эукариотической клетки.
  - c. Непрямое деление (митоз) эукариотических клеток (стадии митоза, их продолжительность и характеристика). Биологическое значение митоза, регуляция митоза.
  - d. Мейоз: стадии, биологическое значение, различие между митозом и мейозом.
2. Дифференциация клеток:
  - a. Теории дифференциации клеток.
  - b. Эмбриональная детерминация.
  - c. Индукционные влияния.
  - d. Опухолевая трансформация.

*Задания для самостоятельной работы:*

- 1) Механизм движения хромосом в митозе.
- 2) Судьба клеточных органелл в процессе деления.
- 3) Цитокинез у животных и растительных клеток.
- 4) Эндомитоз и соматическая полиплоидия, политенные хромосомы.
- 5) Хромосомы типа ламповых щеток.

*Рекомендуемая литература:*

*Основная:*

1. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
2. Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

*Дополнительная:*

1. Епифанова О. И. Лекции о клеточном цикле / Епифанова О. И. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : КМК, 2003. - 160 с.
2. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
3. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.

## **Лабораторный практикум**

### **Лабораторная работа № 1**

#### **Тема: Микроскоп и методы наблюдения (2 часа)**

Цель занятия – знакомство с принципами устройства светового микроскопа, приобретение навыков работы со световым микроскопом. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-1.

**Ход работы:**

1. Важнейшие характеристики микроскопа.

2. Основные характеристики объектива.
3. Работа с микрокопом. Установка освещения по Ланжерону.

**Задание 1.** Ознакомиться с объективами, окулярами и конденсором биологического микроскопа. Записать числовую апертуру объективов и конденсора, увеличения объективов и окуляров. Вычислить разрешающую способность, полезное увеличение и глубину резкости изображения разных объективов. Установить свет по Ланжерону, провести фокусировку препарата с разными объективами, посмотреть препарат с синим светофильтром.

Рекомендуемая литература:

*Основная:*

- 1) Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
- 2) Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

*Дополнительная:*

1. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
2. Комиссарчик Я.Ю., Миронов В.П. Современные методы в цитологии. – М., 1998.
3. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.
4. Практикум по цитологии /Под ред. Ю.С. Ченцова. М.: Изд-во МГУ, 1988.

## **Лабораторная работа № 2**

**Тема: Поверхностный аппарат клетки. Двигательный и сократительный аппарат клетки. (2 часа)**

Цель занятия – знакомство с организацией и функциями плазматической мембраны клетки, над- и субмембранных структур, цитоскелета. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-1.

**Ход работы:**

### **1. Строение мембраны.**

**Задание 1.** Зарисовать плоское изображение жидкостно-мозаичной модели мембраны, отметить на рисунке: *наружный и поверхностный слои липидов; интегральный, полуинтегральный и периферический белки; углеводную часть гликопротеина, углеводную часть гликолипида.*

### **2. Надмембранные структуры поверхностного аппарата клетки**

**Задание 2.** При большом увеличении (90x7) с масляной иммерсией рассмотреть препарат эпителия тонкой кишки, зарисовать небольшой участок. На рисунке обозначить: *базальную мембрану, ядра, щеточную каемку.*

### **3. Органоиды движения**

**Задание 3.** При большом (90x7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией рассмотреть микропрепарат ресничного эпителия, зарисовать небольшой участок и обозначить на рисунке: *реснички, базальную мембрану, ядра клеток, базальные зерна.*

**Задание 4.** Зарисовать схему строения реснички и базального тельца, используя схему на рисунке. Обозначить на рисунке: *плазматическую мембрану, периферические дуплеты микротрубочек, центральный дуплет микротрубочек, периферические триплеты микротрубочек, динеиновые «руки», радиальные спицы.*

**Задание 5.** Зарисовать строение саркомера миофибриллы. На рисунке обозначить: *диск А, диск I, пластинку Z, H-зону, M-диск.*

Рекомендуемая литература:

*Основная:*

1. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
2. Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

*Дополнительная:*

1. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
2. Кузнецов С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие для студ. мед. вузов / Кузнецов С. Л., Мушкамбаров Н. Н., Горячкина В. Л. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Мед. информ. агентство, 2006. - 376 с.
3. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.
4. Практикум по цитологии /Под ред. Ю.С. Ченцова. М.: Изд-во МГУ, 1988.

### **Лабораторная работа № 3**

#### **Тема: Ядерный аппарат клетки (4 часа)**

Цель занятия – знакомство со структурной и функциональной организацией ядерного аппарата клетки. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-1.

#### **Ход работы:**

**Задание 1.** Зарисовать ядро растительной клетки на примере препарата корешка лука при большом (90x7) увеличении микроскопа, на рисунке обозначить: *ядро, диффузный хроматин, хроматиновую сеть, ядрышко.*

**Задание 2.** Зарисовать ядро животной клетки на примере препарата печени аксолотля при большом (90x7) увеличении микроскопа, на рисунке обозначить: *ядро, диффузный хроматин, глыбки конденсированного хроматина, примембранный гетерохроматин, ядрышки.*

**Задание 3.** Приготовить временный препарат полового хроматина человека. Изучить препарат при большом (90x7) увеличении микроскопа. Сделать рисунки клеток, в ядрах которых имеется половой хроматин, и клеток, в ядрах которых половой хроматин отсутствует. На рисунке обозначить: *ядро, тельце Барра.*

**Задание 4.** Зарисовать схему предполагаемого строения ядерной поры.

**Задание 5.** Зарисовать схему транскрипции рибосомных РНК.

**Задание 6.** Приготовить временный препарат гигантских хромосом слюнных желез личинок мотыля. Зарисовать хромосомы, отметить на рисунке: *диск, междиск, пуф, кольцо Бальбиани.*

#### Рекомендуемая литература:

*Основная:*

1. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
2. Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

*Дополнительная:*

1. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
2. Кузнецов С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие для студ. мед. вузов / Кузнецов С. Л., Мушкамбаров Н. Н., Горячкина В. Л. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Мед. информ. агентство, 2006. - 376 с.
3. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.
4. Практикум по цитологии /Под ред. Ю.С. Ченцова. М.: Изд-во МГУ, 1988.

## Лабораторная работа № 4

### Тема: Одномембранные органоиды. (2 часа)

Цель занятия – знакомство с организацией и функциями одномембранных органоидов клетки. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-1.

#### Ход работы:

##### 1. Аппарат Гольджи

**Задание 1.** Рассмотреть препарат спинального ганглия котенка при большом (90x7) увеличении микроскопа, зарисуйте 2-3 клетки, на рисунке обозначить: *ядро, ядрышко, аппарат Гольджи.*

##### 2. Эндоплазматическая сеть

**Задание 2.** Рассмотреть препарат поджелудочной железы при большом (90x7) увеличении микроскопа, зарисовать один ацинус, на рисунке обозначить: *ацинарную клетку, ядро, базофильную цитоплазму, зимогеновые гранулы.*

#### Рекомендуемая литература:

##### *Основная:*

- Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
- Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

##### *Дополнительная:*

1. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
2. Кузнецов С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие для студ. мед. вузов / Кузнецов С. Л., Мушкамбаров Н. Н., Горячкина В. Л. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Мед. информ. агентство, 2006. - 376 с.
3. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.
4. Практикум по цитологии /Под ред. Ю.С. Ченцова. М.: Изд-во МГУ, 1988.

## Лабораторная работа № 5

### Тема: Органоиды энергетического обмена. (2 часа)

Цель занятия – знакомство с организацией и функциями органоидов энергообеспечения клетки. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-1.

#### Ход работы:

##### 3. Митохондрии

**Задание 3.** Рассмотреть препарат «Хондриосомы в эпителиальных клетках кишечника аскариды» при большом (90x7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией, зарисовать, обозначить на рисунке: *ядро, митохондрии, секреторные гранулы, микроворсинки.*

**Задание 4.** Рассмотреть препарат «Хондриосомы в клетках печени амфибии» при большом (90x7) увеличении микроскопа с масляной иммерсией, зарисовать, обозначить на рисунке: *ядро, митохондрии.*

##### 4. Пластиды

**Задание 5.** Сделайте временный препарат листа элодеи, рассмотрите при большом (7x40) увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток, обозначьте на рисунке: *хлоропласты, оболочки клеток, хлоропласты с ассимиляционным крахмалом.*

**Задание 6.** Сделайте временный препарат кожицы с верхней стороны листа традесканции, рассмотрите препарат при большом увеличении микроскопа, зарисуйте несколько клеток с лейкопластами, обозначьте на рисунке: *ядро, цитоплазму, лейкопласты.*

**Задание 7.** Сделайте временный препарат ткани зрелого плода томата или корнеплода моркови, рассмотрите при большом (7x40) увеличении микроскопа, зарисуйте несколько

клеток с хромопластами, обозначьте на рисунке: *вакуоли, ядро, хромопласты, кристаллы каротина (у моркови).*

Рекомендуемая литература:

*Основная:*

- Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
- Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

*Дополнительная:*

- 5. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
- 6. Кузнецов С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие для студ. мед. вузов / Кузнецов С. Л., Мушкамбаров Н. Н., Горячкина В. Л. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Мед. информ. агентство, 2006. - 376 с.
- 7. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.
- 8. Практикум по цитологии /Под ред. Ю.С. Ченцова. М.: Изд-во МГУ, 1988.

## **Лабораторная работа № 6**

### **Тема: Деление клеток (4 часа)**

Цель занятия – знакомство с процессами клеточного деления. Занятие направлено на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-1.

#### **Ход работы:**

##### **1. Митоз**

**Задание 1.** Рассмотреть препарат «Митоз в клетках корешка лука» при большом (90х7) увеличении микроскопа, зарисовать все стадии митоза, обозначить их.

**Задание 2.** Рассмотреть препарат «Митоз в дробящихся яйцеклетках аскариды» при большом (90х7) увеличении микроскопа, зарисовать дробящуюся яйцеклетку на стадии метафазы, обозначьте на рисунке: *хромосомы, центриоли, ахроматиновое веретено, нити сияния, оболочка яйцеклетки.*

##### **2. Амитоз**

**Задание 3.** Рассмотреть препарат «Амитоз в эпителии мочевого пузыря мыши» при маленьком (20х7) увеличении, зарисовать 2-3 клетки, обозначить на рисунке: *ядра клеток.*

Рекомендуемая литература:

*Основная:*

- 4. Ченцов Ю. С. Введение в клеточную биологию : учебник для студ. ун-тов, обуч. по направл. 510600 "Биология" и биолог. спец. / Ченцов Ю. С. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академкнига, 2005. - 495 с.
- 5. Цитология : учеб.-метод. пособие к лаб. и практ. занятиям (спец. 032400 "Биология") / Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т ; авт.-сост. Н. В. Икко. - Мурманск : МГПУ, 2006. - 97 с.

*Дополнительная:*

- 1. Заварзин А.А., Харазова А.Д., Молитвин М.Н. Биология клетки: общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1992.
- 2. Кузнецов С. Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб. пособие для студ. мед. вузов / Кузнецов С. Л., Мушкамбаров Н. Н., Горячкина В. Л. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Мед. информ. агентство, 2006. - 376 с.
- 3. Молитвин М.Н., Харазова А.Д. Общая цитология. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 1994.
- 4. Практикум по цитологии /Под ред. Ю.С. Ченцова. М.: Изд-во МГУ, 1988.

#### **IV. Методические рекомендации по созданию презентации**

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

#### **Требования к оформлению и представлению презентации:**

Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.

Тщательно структурированная информация.

Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.

Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.

Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.

Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.

Графика должна органично дополнять текст.

Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

#### **V. Методические рекомендации по подготовке доклада**

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.