

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт клинической медицины

УТВЕРЖДЕНО

решением

протокол № от

Рабочая программа дисциплины

Цитология

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

31.05.01 - Лечебное дело

Направленность образовательной программы

Лечебное дело

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.18 Цитология относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1: Составляет и планирует решение стандартных профессиональных задач ОПК-10.2: Использует информационные, библиографические ресурсы, медикобиологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии ОПК-10.3: Знает и учитывает основные требования информационной безопасности	ОПК-10.1: Знает теоретические основы строения, функционирования, особенностей организации про- и эукариотических клеток; современные концепции клеточного строения организмов и обладает фундаментальными и прикладными знаниями в области медицинских и естественнонаучных дисциплин ОПК-10.2: Умеет работать с микроскопом, в том числе рационально проводить настройку освещения, увеличивать разрешающую способность микроскопа, просматривать и зарисовывать цитологические препараты и критически рассматривает возможные варианты решения задач профессиональной деятельности. ОПК-10.3: Владеет теоретическими представлениями о клеточной организации живой материи, выполняемыми функциями отдельных клеточных органоидов, навыками работы	Практическое задание	Зачёт: Контрольные вопросы

ОПК-5: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1: Готов применить алгоритм клинико- лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.2: Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для интерпретации результатов клинико- лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.3: Знает принципы функционирования систем органов.	ОПК-5.1: Знает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в клетках организма для решения профессиональных задач ОПК-5.2: Уметь оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в клетках организма человека для решения профессиональных задач ОПК-5.3: Владеть способностью оценки функциональной активности клеток в норме и при патологии, владеет техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов, техникой настройки рационального освещения.	Рабочая тетрадь Тест	Зачёт: Контрольные вопросы
--	---	---	-------------------------	-------------------------------

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	1
самостоятельная работа	23
Промежуточная аттестация	0
	зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0
Тема 1. Методы цитологических исследований	7	3	1	4	3
Тема 2. Биология прокариотической клетки	6	2	2	4	2
Тема 3. Строение митохондрий	8	4	2	6	2
Тема 4. Обмен веществ и преобразование энергии в клетке	8	4	2	6	2
Тема 5. Вакуолярная система эукариотических клеток	9	4	2	6	3
Тема 6. Гетерофагический и аутофагические циклы в клетке	8	4	2	6	2
Тема 7. Ядерный аппарат эукариотических клеток	9	4	2	6	3
Тема 8. Общая характеристика репродукции клеток	9	4	2	6	3
Тема 9. Регуляция клеточного цикла. Гибель клеток: некроз и апоптоз	7	3	1	4	3
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	32	16	49	23

Содержание разделов и тем дисциплины

История развития и методы цитологии. Клеточные формы жизни. Особенности организации и разнообразие прокариот. Клеточный цикл и поверхностный аппарат прокариот. Особенности строения эукариотических клеток Жидкостно-мозаичное строение мембран. Липиды мембран. Асимметричность мембран. Мембранные белки. Цитоскелет. Система актиновых филаментов. Система микротрубочек. Промежуточные филаменты. Вакуолярная система. Эндоплазматический ретикулум. Комплекс Гольджи. Эндосомы. Лизосомы. Метаболизм. Звенья окислительного фосфорилирования. Механизм формирования электрохимического протонного градиента. Ядро. Хроматин. Упаковка молекул ДНК. Структура и функции ядрышка. Поверхностный аппарат ядра. Интерфаза. Митоз. Мейоз. Регуляция клеточного цикла. Некроз. Апоптоз.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Основы клеточной биологии" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=1333>).

- открытый онлайн-курс МООС "Основы цитологии" (<https://mooc.unn.ru/course/view.php?id=62>).
 Иные учебно-методические материалы: Романова Е.Б. Цитология: учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский университет, 2019. – 113 с.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-10:

Задание 1. Используя предложенную схему (рис.2) докажите, что существует структурная и функциональная взаимосвязь всех компартментов вакуолярной системы в эукариотической клетке.

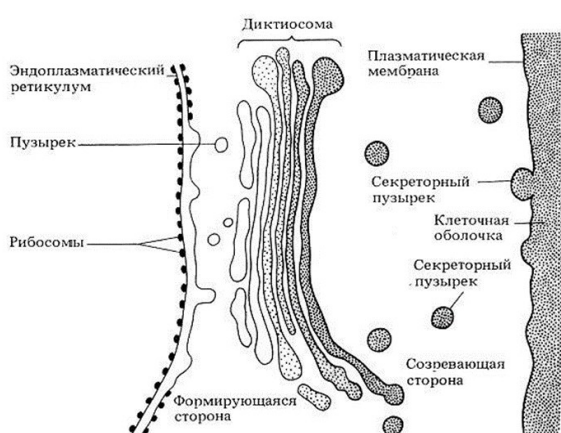


Рис.2. Основные компартменты вакуолярной системы в эукариотической клетке

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Всестороннее владение представлениями о закономерностях клеточного строения организмов, навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 100%
отлично	Хорошее представление о закономерностях клеточного строения организмов, владение навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту

Оценка	Критерии оценивания
	правильно выполненных контрольных заданий 90 - 99 %
очень хорошо	Достаточное представление о закономерностях клеточного строения организмов, владение навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 80 - 90 %
хорошо	Слабое представление о закономерностях клеточного строения организмов, посредственное владение навыками работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 70-80 %
удовлетворительно	Наличие минимального представления о закономерностях клеточного строения организмов, работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 50 - 70 %
неудовлетворительно	Отсутствие представления о закономерностях клеточного строения организмов, навыков работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 20 - 50 %
плохо	Полное отсутствие представления о закономерностях клеточного строения организмов, навыков работы с современным микроскопическим оборудованием, техникой приготовления препаратов, способами фиксации и окрашивания цитологических объектов. Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий 0 - 20 %

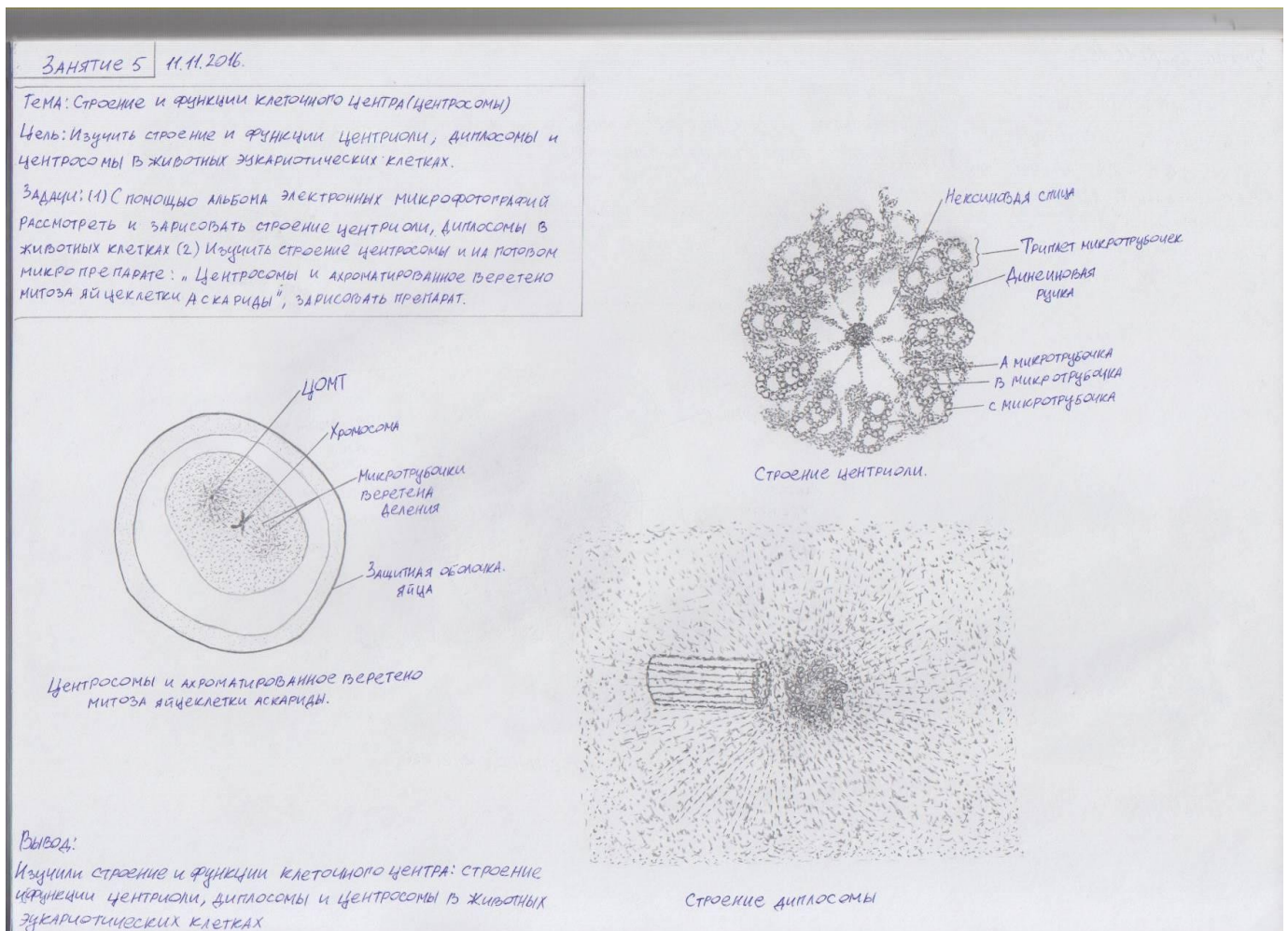
5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Рабочая тетрадь) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

На практическом занятии студенты рассматривают под микроскопом или проводят детальное рассмотрение органоидов клетки на субмикроскопическом уровне (с помощью электронно-микроскопических фотографий, собранных в отдельном учебном пособии-Альбоме электронных фотографий), с целью лучшего усвоения, понимания и закрепления в памяти строения и взаимного положения в клетке органоидов и отдельных клеточных структур. После этого студенты делают зарисовки структуры, видимые под микроскопом, и перерисовки с определенного участка электронной микрофотографии в своей Рабочей тетраде.

Зарисовка препаратов на практических занятиях по дисциплине «Цитология» не самоцель, а метод изучения объекта, поэтому следует придерживаться ряда правил:

1. Перед началом просмотра препарата под микроскопом в Рабочей тетраде должны быть записаны тема, цель и задачи для каждого занятия.
2. Рисунки должны быть большими, чтобы хорошо различались детали. На одной странице формата А4 размещается не более двух-трех рисунков, если объекты просты в выполнении, и только один рисунок, если объект сложный и крупный.
3. Основное требование к рисунку - правильное отображение формы, соотношения объема и размеров.
4. Вокруг рисунка недопустимы контуры поля зрения микроскопа.
5. К отдельным частям рисунка должны быть сделаны обозначения.
6. После выполнения занятия студент формулирует в Рабочей тетраде вывод (итог занятия), отражающий достижения поставленной перед началом цели.
7. Рисунки, не отвечающие требованиям преподавателя, необходимо переделать

Рабочая тетрадь сдается преподавателю для проверки и является документом, подтверждающим выполнение всех практических занятий, предусмотренных учебным планом. Обязательным условием допуска студента к итоговому контролю качества знаний дисциплины (экзамену) является удовлетворительное ведение Рабочей тетради в течение семестра и её наличие во время проведения экзамена.



Критерии оценивания (оценочное средство - Рабочая тетрадь)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент выполнил в полном объеме задачи всех практических занятий в течение семестра и отработал попущенные занятия. В Рабочей тетраде качественно и без ошибок выполнены зарисовки всех просмотренных препаратов.
не зачтено	Студент пропустил более 50 % практических занятий и не отработал попущенные занятия. В Рабочей тетраде отсутствуют зарисовки препаратов, предложенные для изучения в течение семестра.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

1. Назовите метод, с помощью которого можно установить последовательность этапов химического превращения какого-либо вещества, установить путь изучаемых веществ в клетке:

- 1) метод меченных атомов;цитохимический;
- 2) центрифугирование;
- 3) световая микроскопия;
- 4) хроматография.

2. Назовите метод, с помощью которого была определена пространственная структура белков и ДНК:

- 1) световая микроскопия;
- 2) изучение в лучах Рентгена;
- 3) электрофорез;
- 4) радиоизотопный;
- 5) электронная микроскопия;
- 5) биохимический.

3. Назовите группу органических соединений, к которым относят хитин животных:

- 1) белки;
- 2) липиды;
- 3) углеводы;
- 4) нуклеиновые кислоты.

4. Существует явление комплементарности среди химических соединений, когда имеет место пространственное соответствие участков молекул одних химических соединений участкам молекул других химических соединений. Укажите пару химических соединений, в которых отсутствует такое соответствие:

- 1) гормон роста и рецептор гормона роста;
- 2) агглютинин а и агглютиноген А;
- 3) фибрин и фибриноген;
- 4) аденин и тимин.

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнено более 50 % тестовых заданий и пройден установленный порог в 3 балла
не зачтено	Выполнено менее 50 % тестовых заданий, Не пройден установленный порог в 3 балла

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в

	ответа		Выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-10

1. Клетки прокариот и эукариот. Особенности и различия в их строении.

2. Цитоплазматическая мембрана. Современные представления о строении мембран.
3. Особенности мембран и надмембранных структур прокариотических клеток.
4. Надмембранные структуры эукариотических клеток.
5. Микрофибриллярная система или система микрофиламентов (актин-миозиновая система).

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Эндоплазматический ретикулум (ЭПР). Гладкий эндоплазматический ретикулум. Строение и химический состав.
2. Синтез липидов, полисахаридов, жиров, стероидов и других молекул в гладком ЭПР.
3. Роль гладкого ЭПР в детоксикации различных веществ.
4. Шероховатый (гранулярный) ЭПР. Эргастоплазма. Строение и биохимия шероховатого ЭПР.
5. Функция синтеза, накопления и транспорта синтезированного белка. Гликозилирование белков в ЭПР.
6. Связь гранулярного ЭПР с ядерной оболочкой и комплексом Гольджи.
7. Комплекс Гольджи. Общая характеристика, локализация в клетке, ультраструктура. Строение диктиосом. Вертикальная и горизонтальная полярность диктиосом: формирующейся (цис-), медиальный и зрелый (транс-) полюсы диктиосом.
8. Функции комплекса Гольджи: сегрегация, накопление, созревание и выведение белков и липидов. Транспортные пузырьки комплекса Гольджи.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Студент присутствовал на практических занятиях в течение семестра и отработал пропущенные занятия. В Рабочей тетраде выполнены все зарисовки препаратов, предложенные для изучения в течение семестра. Допущены незначительные ошибки в ответе на контрольные вопросы.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Студент пропустил более 50 % практических занятий в течение семестра и не отработал пропущенные занятия. В Рабочей тетраде отсутствуют зарисовки препаратов, предложенные для изучения в течение семестра. В ответах на контрольные вопросы имеют место грубые ошибки.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Ченцов Юрий Сергеевич. Введение в клеточную биологию : учеб. для студентов ун-тов, обучающихся по направлению 510600 "Биология" и биол. специальностям. - Изд. 4-е, перераб. и доп., стер., перепеч. с изд. 2005 г. - М. : Альянс, 2015. - 495 с. : ил. - ISBN 978-5-91872-080-6 : 762.00., 83 экз.
2. Романова Елена Борисовна. Основы общей и медицинской цитологии : учебное пособие / Е. Б. Романова ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2022. - 198 с. - ISBN 978-5-91326-759-7 : 122.73., 130 экз.

Дополнительная литература:

1. Борхунова Е. Н. Цитология и общая гистология. Методика изучения препаратов / Борхунова Е. Н. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 144 с. - Рекомендовано ФУМО в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 36.00.00 — «Ветеринария и зоотехния» в качестве пособия для межвузовского использования в учебных организациях, реализующих программы высшего образования по специальности 36.05.01 — «Ветеринария». - Книга из коллекции Лань - Ветеринария и сельское хозяйство. - ISBN 978-5-8114-2782-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799536&idb=0>.
2. Ахмадеев А. В. Гистология, эмбриология, цитология : учебное пособие / А. В. Ахмадеев, Л. Б. Калимуллина, А. М. Федорова. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 138 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-12939-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=842567&idb=0>.
3. Учебно-методическое пособие для самостоятельного изучения гистологических препаратов. Разделы: цитология и общая гистология для обучающихся по специальности Лечебное дело / Черданцева Т. М., Чернов И. П., Некрасова М. С., Качкуркина А. А. - Рязань : РязГМУ, 2022. - 99 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции РязГМУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=876983&idb=0>.
4. Романова Елена Борисовна. Цитология : учебное пособие / Е. Б. Романова ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2019. - 115 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=795225&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Encyclopaedia Britannica, 2010 [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://www.britannica.com/bps/media-view/114953/1/0/0>
Wikimedia Foundation, Inc. [Электронный ресурс] - Режим доступа <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/26/Chloroplast.svg/2000px-Chloroplast.svg.png>
2. Атлас, медицинская образовательная сеть Университета Лойола (Чикаго, США). База гистологических изображений по цитологии, общей и частной гистологии. Есть система самоконтроля по слайдам - Режим доступа http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/histo_frames.html
3. Учебная программа по цитофизиологии животных и растительных клеток - Режим доступа <http://www.cellsalive.com/>
4. Виртуальная электронная микроскопия препаратов - Режим доступа <http://www.amc.anl.gov>
5. Небольшая учебная программа, содержащая набор анимированных иллюстраций по цитофизиологии животных и растительных клеток - Режим доступа <http://www.cellsalive.com/>
6. Учебная программа Университета штата Аризона (США), содержащая подробную текстовую информацию и иллюстрации по истории, методам изучения клетки, жизненному циклу клеток (включая митоз), цитоскелету. Каждый раздел включает возможность самоконтроля (тесты на выбор одного из нескольких правильных ответов) - Режим доступа http://www.biology.arizona.edu/cell_bio/cell_bio.html

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной

программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.01 - Лечебное дело.

Автор(ы): Романова Елена Борисовна, доктор биологических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 4.12.2023, протокол № 5.