

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»

ФИЛИАЛ МГУ В Г. ГРОЗНОМ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора филиала – руководитель
образовательных программ

А. С. Воронцов



«__» 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Гистология

Уровень высшего образования:

Специалитет

Специальность:

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

Биотехнология

Форма обучения:

Очная

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.02 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ» (образовательная программа специалитета «Биотехнология»).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова 20.01.2022 года.

Год приема на обучение 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП ВО, входит в блок «Общепрофессиональные дисциплины» раздела учебного плана: Базовая часть. Изучается во 2 семестре.

Дисциплина «Гистология» позволяет получить базовые теоретические знания по фундаментальным разделам биологии тканей животных (общей гистологии); формирует представление о принципах интеграции клеток в составе многоклеточных организмов в тканевые комплексы и о функционировании тканей, как обособленных биологических систем, включающих клетки и межклеточное вещество; знакомит с механизмами биогенеза тканей, роли клеточных взаимодействий и обновлением клеток в процессах формирования и регенерации тканей, а также изменения тканей в ходе развития патологических процессов. Рассматриваются наиболее важные микроскопические и молекулярно-биологические методы анализа структурной организации тканей животных, базовые принципы функционирования и биогенеза основных типов тканей животных.

Освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее для следующих дисциплин и практикумов: «Физиология», «Генетика», «Биохимия», «Молекулярная биология», специальные курсы, практики, выполнение ВКР.

2. Входные требования

Для освоения курса необходимо знание биологии в объеме программы средней общеобразовательной школы, а также изучить дисциплину «Клеточная биология».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять знание о разнообразии, развитии и эволюции	ОПК-1.3. Применяет знания по гистологии для решения задач в сфере профессиональной	Знает: <ul style="list-style-type: none">• принципы интеграции клеток в составе многоклеточных организмов в тканевые

<p>биологических объектов различных уровней организации для решения профессиональных задач в полевых и лабораторных условиях, в том числе с привлечением современных методов структурной биологии, биоинформатики, математического и молекулярного моделирования; способен понимать значение биоразнообразия для устойчивости биосферы</p>	<p>деятельности</p>	<p>комплексы.</p> <ul style="list-style-type: none"> • особенности функционирования тканей, как обособленных биологических систем, включающих клетки и межклеточное вещество. • механизмы биогенеза тканей, роли клеточных взаимодействия и обновления клеток в процессах формирования, обновления и регенерации тканей, а также изменения тканей в ходе развития патологических процессов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать полученные знания для применения в области молекулярной и клеточной биологии, гистологии и эмбриологии, а также смежных областях биологии; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализа и интерпретации основных понятий в гистологии.
<p>ОПК-2. Способен планировать и проводить биологические эксперименты, наблюдение, описание, идентификацию, классификацию и культивирование биологических объектов, опираясь на знание их структурной и функциональной организации, механизмов жизнедеятельности, используя современное оборудование, информационные технологии и</p>	<p>ОПК-2.3. Применяет полученные знания для решения теоретических и прикладных задач гистологии, проведения биологических экспериментов в области гистологии с использованием современных методов микроскопического анализа тканей, а также информационных технологий в области гистологии.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы организации, функционирования и биогенеза основных типов тканей животных; • основные методы получения и окрашивания препаратов, используемых в нормальной и патологической гистологии; • принципы идентификации клеточных и неклеточных структур на гистологических препаратах основных органов животных. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать полученные знания для анализа гистологической информации, включая микроскопический анализ гистологических препаратов; • самостоятельно приобретать

профессиональные базы данных, физико-химические методы и методы моделирования, соблюдая требования биоэтики, техники безопасности и информационной безопасности		новые знания о структурной организации нормальных и патологически измененных тканей, используя современные информационные технологии; <ul style="list-style-type: none"> • читать и анализировать учебную и научную литературу по гистологии и смежным областям знания, в том числе на иностранном языке. Владеет навыками: <ul style="list-style-type: none"> • интерпретации и критического анализа результатов гистологических исследований.
---	--	--

4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ак.часов).

Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) – 60 ак.ч, из них занятия лекционного типа – 24 ак.ч, занятия семинарского типа (лабораторные занятия) – 36 ак.ч. Самостоятельная работа – 48 ак.ч. Форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен (2 семестр).

5. Форма обучения - очная

6. Содержание и структура дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины Форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (ак.часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, ак. часы			Самостоятельная работа обучающегося, ак. часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (лабораторные занятия)	Всего	
Тема 1. Предмет гистологии. Методы гистологических исследований.	9	2	3	5	4

Тема 2. Общие свойства тканей человека	9	2	3	5	4
Тема 3. Эпителиальные ткани. Однослойные эпителии.	9	2	3	5	4
Тема 4. Многослойные эпителии.	9	2	3	5	4
Тема 5. Рыхлая соединительная ткань.	18	4	6	10	8
Тема 6. Жировая, хрящевая и костная ткани.	9	2	3	5	4
Тема 7. Кровь.	18	4	6	10	8
Тема 8. Иммунная система.	9	2	3	5	4
Лекция 9. Мышечная ткань.	9	2	3	5	4
Тема 10. Нервная ткань.	9	2	3	5	4
Промежуточная аттестация – Экзамен					
Итого:	108	24	36	60	48

6.1. Содержание разделов/тем дисциплины

Тема 1. Предмет гистологии. Методы гистологических исследований.

1.1. Предмет гистологии.

Гистология, ее цели и задачи. Этимология термина “ткань”. Определение понятия “ткань”. Клетки и межклеточное вещество. Основные типы тканей человека – эпителиальная ткань, соединительная ткань, мышечная ткань, нервная ткань.

1.2. Методы гистологических исследований

1.2.1. Морфологические методы гистологического исследования.

Техника гистологических срезов. Гистологические красители (гематоксилин-эозин). Основные и кислые красители. Базофилия и оксифилия (эозинофилия).

Гистохимические реакции (ШИК-реакция).

Техника полутонких срезов.

Электронная микроскопия (сканирующая и просвечивающая).

Криосрезы. Операционная цитобиопсия.

Выявление белков в гистологических препаратах. Иммуногистохимия. Выявление антител с использованием флуоресцентных и нефлуоресцентных меток.

Флуоресцентные белки. Выявление флуоресцирующих белков в криосрезах, криотомография. Неинвазивная визуализация тканей в составе целого организма. Интравитальная микроскопия.

1.2.2. Методы культивирования клеток в гистологии.

Метод клеточных и тканевых культур. 2D- и 3D-культуры. Тканевые эквиваленты, их использование в эксперименте. Клеточные технологии.

1.2.3. Методы анализа транскрипционных профилей клеток для характеристики клеток.

Методы анализа экспрессии генов (реал-тайм ПЦР, NGS-секвенирование). Транскриптомные профили клеток. Выявление новых клеточных типов на основе секвенирования РНК единичных клеток (single cell RNA-seq). Проект The Human Cell Atlas.

Молекулярная анатомия и гистология.

Тема 2. Общие свойства тканей человека

2.1. Морфо-функциональные типы тканей человека

Варианты организации тканей по характеру обновления клеточных компонентов.

(1) Ткани, построенные на основе продуктов активности клеток. Хрусталик глаза. Кристаллины, изменение в ходе старения. Зубы.

(2) Ткани на основе клеток, не способных к обновлению (палочки сетчатки глаза). Структура палочек, обновление компонентов внешнего сегмента.

(3) Ткани, построенные из клеток, способных к обновлению (эндотелий). Компенсаторные изменения капиллярной сети. Роль гипоксии в развитии капилляров.

(4) Ткани с постоянным обновлением на основе специализированных стволовых клеток (кишечный эпителий и кровь).

2.2. Стволовые клетки.

История открытия стволовых клеток. Метод радиационных костномозговых химер. Селезеночных колоний Тилла и Маккалоха. Трансплантация костного мозга при лечении онкологических заболеваний.

Понятие стволовости, поддержание стволовости.

Белки множественной лекарственной устойчивости. Метод проточной цитофлуориметрии. Побочная популяция (side population).

Ниша стволовой клетки.

Эмбриональные стволовые клетки. Индуцированные плюрипотентные клетки (iPSCs). Тканевые модели на основе индуцированных плюрипотентных клеток в биологии и медицине. Органоиды.

Опухолевые стволовые клетки. Терапия на основе селективного уничтожения опухолевых стволовых клеток.

Тема 3. Эпителиальные ткани. Однослойные эпителии.

3.1. Общая характеристика эпителиальных тканей.

Отличительные особенности эпителиальных тканей. Морфологическая классификация эпителиев. Полярная дифференцировка. Межклеточные контакты.

3.2. Базальная мембрана.

Безальная мембрана. Методы выявления. Базальная и ретикулярная пластинка. Структура и синтез коллагена VI типа.

3.3. Однослойные плоские эпителии.

Морфологические признаки однослойных плоских эпителиев.

Структура и функции мезотелия.

Эндотелий, структура и роль в организации сосудистой системы. Типы эндотелиальных клеток (непрерывный, фенестрированный, прерывистый).

Легочный эпителий. Организация альвеол. Альвеолярный эпителий, пневмоциты I и II типа. Сурфактант. Обновление легочного эпителия в пре- и постнатальном развитии.

3.4. Однослойные столбчатые эпителии.

Однослойный столбчатый (цилиндрический) эпителий (кишечник). Основные типы клеток: энтероциты, стволовые клетки, клетки Панета, энтерохромоаффинные клетки, бокаловидные клетки. Обновление кишечного эпителия. Популяции стволовых клеток (Lgr5⁺ и +4 стволовые клетки). Ниша стволовых клеток кишечного эпителия. Взаимоотношения эпителия и соединительной ткани в ходе поддержания стволовой ниши стволовых клеток кишечного эпителия.

Однослойный многорядный эпителий (эпителий дыхательных путей).

Мультипотентные бронхо-альвеолярные клетки.

Тема 4. Многослойные эпителии.

4.1. Многослойные эпителии.

Многослойный неороговевающий эпителий (роговица).

Многослойный ороговевающий эпителий (кожа). Тонкая и толстая кожа. Дифференцировка кератиноцитов. Стволовые клетки кожи. Клеточные пролиферативные единицы (CPU). Отслеживание клеточных линий с помощью системы Cre/lox. Старение кожи.

Меланоциты. Эумеланин и феомеланин. Механизм передачи меланиновых гранул в кератиноциты.

Клетки Лангерганса. Представления об антигенпредставляющих клетках.

Клетки Меркеля.

4.2. Переходный эпителий.

Переходный эпителий. Организация зонтичных клеток. Уроплакины.

Тема 5. Рыхлая соединительная ткань.

5.1. Межклеточное вещество рыхлой соединительной ткани.

Основное вещество. Тканевая жидкость. Перенос жидкости в соединительной ткани. Отек. Гликозаминогликаны и протеогликианы. Мультиадгезивные гликопротеиды.

Волокна. Коллагены, коллагеновые волокна. Биогенез коллагена I типа. Патологические состояния, обусловленные недостаточным, избыточным или аномальным синтезом коллагена (прогрессирующий системный склероз, цинга и т.п.). Ретикулярные (аргирофильные) волокна. Эластин. Окситалановые, элауниновые и эластические волокна.

5.2. Клеточные элементы рыхлой соединительной ткани.

Капилляры (эндотелиальные клетки и перicyты). Фибробласты и фиброциты. Миофибробласты. Опухолевые фибробласты. Макрофаги. Тучные клетки. Плазматические клетки.

5.3. Морфо-функциональные варианты соединительной ткани.

Мезенхима эмбрионов. Рыхлая соединительная ткань. Плотная неоформленная ткань. Плотная оформленная соединительная ткань.

Тема 6. Жировая, хрящевая и костная ткани.

6.1. Жировая ткань.

Жировая ткань. Белые адипоциты, структура и роль в накоплении и мобилизации липидов. Гормоны жировой ткани. Бурые адипоциты, структура и роль в поддержании температуры тела. Бежевые адипоциты, структура и роль в поддержании температуры тела. Генезис разных типов жировой ткани в постнатальном периоде.

6.2. Хрящевая и костная ткани.

Общая характеристика хрящевой ткани. Межклеточное вещество гиалинового хряща. Хондробласты и хондроциты. Надхрящница. Изогенные группы. Территориальный и интертерриториальный матрикс. Рост хрящевой ткани.

Эластический хрящ.

Волокнистый хрящ.

Общая характеристика костной ткани. Межклеточное вещество костной ткани. Обызвествление (минерализация). Остеобласты и остециты. Остеокласты. Развитие кости из мезенхимы. Развитие кости на основе хрящевой модели. Пластинка роста, строение. Стволовые клетки пластинки роста. Губчатая и компактная кость. Остеоны. Структура остеонов. Формирование остеонной организации компактной кости.

Тема 7. Кровь.

7.1. Кровь и лимфа.

Клетки крови, их строение и функции. Плазма крови. Морфологическая и функциональная характеристика характеристика гранулоцитов (нейтрофильных, эозинофильных и базофильных) и агранулоцитов (моноцитов и лимфоцитов), тромбоцитов и эритроцитов. Соотношение и количество клеток крови при различных состояниях организма. Общий анализ крови, принципы работы гематологических анализаторов.

7.2. Гемопоз. Органы кроветворения.

Современные представления о гемопозе.

Тема 8. Иммунная система.

8.1. Принципы функционирования иммунной системы.

Общая характеристика иммунной системы человека. Типы иммунных реакций (врожденные и адаптивные). Антигены и антитела. Клетки иммунной системы (В-лимфоциты, Т-лимфоциты, естественные киллеры). Главный комплекс гистосовместимости и представление антигенов. Антигенпредставляющие клетки.

8.2. Лимфоидная ткань

Общая характеристика гистологической организации лимфоидной ткани.

Тимус. Кровоснабжение тимуса (гематотимусный барьер). Роль тимуса в дифференцировке Т-лимфоцитов.

Диффузная лимфоидная ткань. Лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками. Лимфоидные узелки. Пейеровы бляшки. Контроль микробиоты просвета кишечника. Роль микробиоты в поддержании стволовой ниши клеток кишечного эпителия.

Лимфатические узлы. Коровое и мозговое вещество лимфатических узлов. Циркуляция лимфы, синусы. Роль лимфатических узлов в иммунных реакциях.

Селезенка. Общая структура. Пульпа селезенки (белая и красная). Кровообращение в селезенке. Роль селезенки в обеспечении иммунной защиты и в разрушении эритроцитов.

Лекция 9. Мышечная ткань.

Общая морфофункциональная характеристика мышечной ткани. Основные типы сократимых клеток человека. Типы сократимых тканей человека.

9.1. Поперечно-полосатая (скелетная) мышечная ткань.

Мышечное волокно как структурно-функциональная единица поперечно-полосатой мышцы. Структура миофибрилл. Поперечные или Т-трубочки, саркоплазматический ретикулум, терминальные цистерны, триады. Молекулярная организация саркомера. Молекулярные механизмы сокращения миофибрилл (физиология тропонин-тропомиозинового комплекса). Использование тропонина для диагностики инфаркта. Система выработки энергии. Волокна I и II типа. Гистогенез поперечно-полосатой мышечной ткани. Сателлитные клетки Физиологическая и репаративная регенерация поперечно-полосатых мышц.

Иннервация скелетной мускулатуры. Моторная бляшка (нервно-мышечное соединение, мышечный синапс). Двигательная моторная единица

9.2. Сердечно-мышечная ткань.

Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение сердечной мышцы. Строение вставочных дисков. Механизмы мышечного сокращения и роль нейральной иннервации.

9.3. Гладкая мышечная ткань.

Микроскопическое и электронномикроскопическое строение гладкой мышечной ткани. Молекулярный механизм сокращения гладких мышечных клеток. Гистогенез гладкой мышечной ткани.

9.4. Взаимоотношения мышц с соединительной тканью и нервной системой.

Роль иннервации в развитии, поддержании и регенерации структурной целостности мышц

Тема 10. Нервная ткань.

10.1. Общая морфофункциональная характеристика.

Нейроны и нейроглия. Типы нейронов и их строение. Нейросекреторные клетки. Понятие о рефлекторной дуге.

10.2. Нейроны

Микроскопическое и электронномикроскопическое строение нервных клеток в связи с их функцией. Клеточное тело или перикарион. Типы отростков (аксоны, дендриты). Тельца Ниссля (тигроид). Комплекс Гольджи. Нейрофибриллы. Липофусцин. Строение аксонов. Строение дендритов.

10.3. Строение и функции нейроглии.

Клетки эпендимы. Астроциты. Микроглия. Взаимоотношения нейронов и нейроглии.

10.4. Нервы

Строение миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Сальтаторный механизм распространения нервного импульса. Олигодендроциты и шванновские клетки. Ультраструктурная организация и гистогенез мякотной оболочки. Синапсы и их электронномикроскопическое строение. Механизмы синаптической передачи. Эффекторные и рецепторные нервные окончания, их микроскопическое строение. Свободные и инкапсулированные нервные чувствительные окончания.

10.5. Нервные узлы.

Чувствительные узлы. Автономные узлы. Автономная нервная система.

10.6. Нейральные стволовые клетки

Эмбриональный гистогенез нервной ткани. Дегенерация и регенерация нервной ткани во взрослом организме. Пластичность нейронов. Обновление нейронов во взрослом организме. Понятие о нейральной стволовой клетке. Нейрогенез во взрослом мозге (обонятельный эпителий и гиппокамп). Динамика нейральных стволовых клеток. Нейрогенез во взрослом состоянии у человека. Регенерация отростков нейронов.

10.7. Центральная нервная система

Спинальный мозг. Мозжечок. Кора головного мозга.

Лабораторная часть

1. Однослойный и многослойный эпителий.

1. Мезотелий (тотальный препарат, срез)
2. Кишка аксолотля
3. Трахея собаки
4. Роговица глаза
5. Кожа пальца человека
6. Переходный эпителий мочевого пузыря

2. Экзокринные железы.

1. Кожа с волосом (продольный срез) – сальная и потовая железы

2. Собственные железы пищевода
3. Печень человека, свиньи
4. Накопление краски купферовскими клетками печени
5. Поджелудочная железа

3. Эндокринные железы.

1. Гипофиз
2. Поджелудочная железа
3. Щитовидная железа
4. Надпочечник

4. Кровь.

1. Кровь лягушки
2. Кровь млекопитающего: морская свинка, человек, крыса, лошадь

5. Гемопоз.

1. Срез костного мозга
2. Мазок костного мозга

6. Лимфоидные органы.

1. Тимус щенка
2. Селезенка кошки
3. Лимфатический узел
4. Накопление краски в лимфатическом узле
5. Солитарные лимфоидные фолликулы

7. Рыхлая и плотная волокнистая соединительная ткань.

1. Пленка рыхлой соединительной ткани
2. Накопление краски макрофагами (гистиоцитами)
3. Тучные клетки
4. Воспалительная реакция
5. Сухожилие телят (продольный и поперечный срез)

8. Хрящ, кость, остеогенез.

1. Гиалиновый хрящ, ребро
2. Эластический хрящ, ухо
3. Грубоволокнистая кость
4. Пластинчатая кость (поперечный срез)
5. Гистогенез кости из мезенхимы
6. Гистогенез кости на месте хряща

9. Мышечная ткань.

1. Гладкая мускулатура мочевого пузыря
2. Поперечно-полосатая мускулатура языка кошки
3. Электронно-микроскопическое строение поперечно-полосатого мышечного волокна (таблица)
4. Миокард (сердце быка)

10. Нервная ткань.

1. Тигроид в клетках спинного мозга
2. Мякотные и безмякотные нервные волокна

3. Нерв быка (поперечный срез)
4. Моторная бляшка. Синапс (таблицы)
5. Мозжечок, клетки Пуркинье (серебрение)
6. Кора головного мозга, пирамидные клетки (серебрение)

6.2. Методические указания для обеспечения самостоятельной работы студентов

Рекомендации по видам самостоятельной работы студентов.

Для овладения знаниями:

- чтение текста (рекомендуемой литературы);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- выписки из текста

Для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- повторная работа над учебным материалом (рекомендуемой литературы);
- составление плана и тезисов ответа;

Для формирования умений:

- работа на семинарах (с гистологическими препаратами)
- поиск рекомендуемой литературы в интернете
- чтение рекомендуемой литературы, в том числе и на английском языке

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

7.1. Перечень оценочных средств

Компетенция	Результат обучения по дисциплине (модулю)	Оценочные средства
<p>ОПК-1. Способен применять знание о разнообразии, развитии и эволюции биологических объектов различных уровней организации для решения профессиональных задач в полевых и лабораторных условиях, в том числе с привлечением современных методов структурной биологии, биоинформатики, математического и молекулярного моделирования; способен понимать значение биоразнообразия для устойчивости биосферы</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы интеграции клеток в составе многоклеточных организмов в тканевые комплексы. • особенности функционирования тканей, как обособленных биологических систем, включающих клетки и межклеточное вещество. • механизмы биогенеза тканей, роли клеточных взаимодействия и обновления клеток в процессах формирования, 	<p>Вопросы для текущей и промежуточной аттестации (тестирование, экзамен)</p> <p>Ситуационные задания</p>

	<p>обновления и регенерации тканей, а также изменения тканей в ходе развития патологических процессов</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать полученные знания для применения в области молекулярной и клеточной биологии, гистологии и эмбриологии, а также смежных областях биологии; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> анализа и интерпретации основных понятий гистологии 	
<p>ОПК-2. Способен планировать и проводить биологические эксперименты, наблюдение, описание, идентификацию, классификацию и культивирование биологических объектов, опираясь на знание их структурной и функциональной организации, механизмов жизнедеятельности, используя современное оборудование, информационные технологии и профессиональные базы данных, физико-химические методы и методы моделирования, соблюдая требования биоэтики, техники безопасности и информационной безопасности</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> принципы организации, функционирования и биогенеза основных типов тканей животных; основные методы получения и окрашивания препаратов, используемых в нормальной и патологической гистологии; принципы идентификации клеточных и неклеточных структур на гистологических препаратах основных органов животных. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать полученные знания для анализа гистологической информации, включая 	<p>Вопросы для текущей и промежуточной аттестации (тестирование, экзамен)</p> <p>Ситуационные задания</p>

	<p>микроскопический анализ гистологических препаратов;</p> <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно приобретать новые знания о структурной организации нормальных и патологически измененных тканей, используя современные информационные технологии; читать и анализировать учебную и научную литературу по гистологии и смежным областям знания, в том числе на иностранном языке. <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> интерпретации и критического анализа результатов гистологических исследований 	
--	---	--

7.2. Типовые задания и иные материалы для оценки результатов обучения по дисциплине

Примерные задания текущего контроля успеваемости

1. Морфофункциональная классификация тканей.
2. Общие принципы развития и регенерации тканей.
3. Ткани с разными типами клеточного обновления.
4. Стволовые клетки, клетки-предшественники, дифференцированные клетки.
5. Эпителиальные ткани. Классификация.
6. Морфологические признаки эпителиев.
7. Покровные эпителии.
8. Железистые эпителии. Экзокринные и эндокринные железы.
9. Соединительная ткань. Основные типы.
10. Структура и функции форменных элементов крови. Лейкоцитарная формула.
11. Кроветворные ткани и органы. Строение красного костного мозга.
12. Понятие о миелоидном и лимфоидном кроветворении.
13. Рыхлая соединительная ткань (клеточные элементы и межклеточное вещество).
14. Строение скелетных тканей (хрящ, кость). Обновление и репарация хрящевой и костной тканей.
15. Мышечная ткань. Классификация.
16. Общая морфофункциональная характеристика поперечно-полосатой, сердечной и гладкой мышечной тканей.

17. Особенности строения и характера сокращения разных типов мышечных тканей.
18. Способность к физиологической и репаративной регенерации.
19. Нервная ткань. Классификация.
20. Гистогенез нервной ткани.
21. Общая морфофункциональная характеристика нейронов и глиальных клеток.
22. Способность к регенерации нейронов, глиальных клеток и нервных волокон.
23. Нейрогенез во взрослом мозге.

Примеры ситуационных заданий

Руководствуясь полученными знаниями уметь идентифицировать и интерпретировать препараты, перечисленные в разделе «Лабораторная часть»:

1. На выданных микроскопических препаратах или микрофотографиях установить тип препарата (мазок, отпечаток, пленка, парафиновый срез, полутонкий срез).
2. На выданных микроскопических препаратах или микрофотографиях уметь установить используемый краситель (гематоксилин-эозин, железный гематоксилин, краситель Ван Гизона, ШИК-реакция, азановая окраска, окрашивание по Массону).
3. На выданных микроскопических препаратах или микрофотографиях выявить присутствующие типы тканей.
4. Идентифицировать препараты, из списка, приведенного в разделе «Лабораторная часть», выявить ключевые компоненты и типы клеток, присутствующие в препаратах.
5. Дать характеристику выявленным тканям с точки зрения их структуры, функционирования и биогенеза.

Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации

Методы гистологии

1. Морфологические методы гистологического исследования (парафиновые срезы, криосрезы, гистохимия). Примеры применения в гистологии.
 2. Использование флуоресцентных белков для изучения клеток и тканей, интравитальная микроскопия. Примеры применения в гистологии.
 3. Метод клеточных и тканевых культур. Примеры применения в гистологии.
 4. Характеристика экспрессии генов (иммуногистохимия и single cell RNA-seq). Примеры применения в гистологии.
 5. Проточная цитофлуориметрия. Примеры применения в гистологии.
 6. Методы отслеживания клеточных линий (метод радиационных химер и система Cre-Lox). Примеры применения в гистологии.
- Морфо-функциональные характеристика тканей человека
7. Основные типы тканей у животных – эпителиальная ткань, соединительная ткань, мышечная ткани, нервная ткань.
 8. Ткани с разным характером обновления клеточных компонентов.
 9. Стволовые клетки взрослого организма. Понятие стволовости. Ниша стволовой клетки.
 10. Плюрипотентные стволовые клетки (эмбриональные и индуцированные). Органоиды.

Эпителиальные ткани – принципы организации и основные типы

11. Строение и функции базальной мембраны.
12. Однослойный плоский эпителий. Структура и функции мезотелия и эндотелия. Альвеолярный эпителий, пневмоциты I и II типа. Обновление легочного эпителия.

13. Однослойный столбчатый (цилиндрический) эпителий (кишечник). Основные типы клеток: энтероциты, стволовые клетки, клетки Панета, энтерохромоаффинные клетки, бокаловидные клетки.

14. Обновление кишечного эпителия (Lgr5+ и +4 стволовые клетки).

15. Однослойный многорядный эпителий (эпителий дыхательных путей). Обновление дыхательного эпителия (сравнение эпителия трахеи, бронхов и альвеолярного эпителия).

16. Многослойный ороговевающий эпителий (кожа). Тонкая и толстая кожа. Проллиферативные единицы эпидермиса тонкой кожи.

17. Стволовые клетки эпидермиса. Старение эпидермиса как следствие потери стволовых клеток.

18. Переходный эпителий. Особенности организации плазматической мембраны поверхностных клеток, уроплакины. Механизмы изменения площади плазматической мембраны поверхностных клеток.

Железистый эпителий

19. Классификация желез в связи с их строением и функцией (одноклеточные и многоклеточные железы, экзокринные и эндокринные железы).

20. Экзокринные железы. Микроскопическое и электронномикроскопическое строение. Типы секреции: мерокриновая, апокриновая, голокриновая.

21. Особенности организации и физиологии гипофиза.

22. Особенности организации и физиологии надпочечников.

23. Особенности организации и физиологии щитовидной железы.

Соединительная ткань

24. Межклеточное вещество рыхлой соединительной ткани.

25. Коллагены, коллагеновые волокна и ретикулярные волокна. Биогенез коллагена I типа.

26. Патологические состояния, обусловленные недостаточным, избыточным или аномальным синтезом коллагена.

27. Окситалановые, элауниновые и эластические волокна.

28. Основные типы клеток в составе рыхлой соединительной ткани (фибробласты, макрофаги, тучные клетки, плазматические клетки, адипоциты).

29. Морфо-функциональные варианты соединительной ткани.

30. Жировая ткань. Бурый, бежевый и белый жир.

31. Хрящевая ткань. Гиалиновый, эластический, волокнистый хрящ.

32. Костная ткань. Биогенез кости. Роль костной ткани в обмене кальция в организме.

Кровь и кроветворение.

33. Кровь, состав (плазма и клеточные компоненты). Общий анализ крови.

34. Морфологическая и функциональная характеристика гранулоцитов (нейтрофильных, эозинофильных и базофильных)

35. Морфологическая и функциональная характеристика агранулоцитов (моноцитов и лимфоцитов)

36. Морфологическая и функциональная характеристика тромбоцитов и эритроцитов.

37. Стволовые кроветворные клетки. Радиационные костномозговые химеры. Иерархия гемопоэтических клеток. Трансплантация костного мозга.

38. Миелопоэз.

39. Эритропоэз.

Лимфоидная ткань

40. Лимфоциты (Т, В, NK). Роль в реализации клеточных и гуморальных иммунных реакций.

41. Антиген-представляющие клетки (клетки Лангерганса, дендритные клетки, макрофаги). Главный комплекс гистосовместимости.

42. Общая характеристика гистологической организации лимфоидной ткани (диффузная лимфоидная ткань, неинкапсулированные лимфоидные узелки, лимфоузлы).

43. Лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками. Пейеровы бляшки. Контроль микробиоты просвета кишечника.

44. Тимус. Кровоснабжение тимуса (гематотимусный барьер). Роль тимуса в дифференцировке Т-лимфоцитов.

45. Лимфатические узлы. Кожное и мозговое вещество лимфатических узлов. Циркуляция лимфы и лимфоцитов, синусы. Роль лимфатических узлов в иммунных реакциях.

46. Селезенка. Общая структура. Пульпа селезенки (белая и красная). Кровообращение в селезенке. Роль селезенки в обеспечении иммунной защиты и в разрушении эритроцитов.

Мышечная ткань.

47. Общая морфофункциональная характеристика мышечной ткани. Основные типы сократимых клеток человека. Типы сократимых тканей человека.

48. Поперечно-полосатая (скелетная) мышечная ткань. Структура мышечных волокон, молекулярная организация саркомера. Волокна I и II типа. Сателлитные клетки. Физиологическая и репаративная регенерация поперечно-полосатых мышц.

49. Сердечная мышечная ткань. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение сердечной мышцы. Механизм сокращения.

50. Гладкая мышечная ткань. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение гладкой мышечной ткани. Молекулярный механизм сокращения гладких мышечных клеток. Гистогенез гладкой мышечной ткани.

51. Регенерация мышечной ткани. Роль иннервации в развитии, поддержании и регенерации структурной целостности мышц.

Нервная ткань.

52. Общая морфо-функциональная характеристика. Нейроны и нейроглия.

53. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение нервных клеток в связи с их функцией.

54. Нейроглия. Клетки эпендимы. Астроциты. Микроглия.

55. Строение миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Механизмы синаптической передачи.

56. Нервные узлы. Чувствительные узлы. Автономные узлы. Автономная нервная система.

57. Нейральные стволовые клетки

58. Центральная нервная система. Спинной мозг. Мозжечок. Кора головного мозга.

7.3. Описание критериев и шкал оценивания

Описание критериев оценивания выполнения задания

Показатель	Баллы
Студент выполняет менее 50% задания	0-20
Задание студент выполняет все или большей частью, есть отдельные неточности, способен при направляющих вопросах исправить допущенные неточности	21-32
Задание выполнено студентом правильно, самостоятельно в полном	33-40

объеме	
--------	--

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенции	Баллы	Оценка в 5-ти балльной шкале
Недостаточный	Менее 20	неудовлетворительно
Базовый	20-26	удовлетворительно
Высокий (повышенный)	27-32	хорошо
Продвинутый (повышенный)	33-40	отлично

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения по дисциплине (модулю) (*оценка сформированности компетенций дается в соответствии со шкалой выше)				
Оценка Рез-т обучения	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Знания (приведены в п.3.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (приведены в п.3.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки /владения/опыт деятельности (приведены в п.3.)	Отсутствие навыков (владений, опыта деятельности)	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Литература

Основная литература

1. Молекулярная биология клетки: в 3-х томах / Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюис и др. — М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013.
2. Мешер Э.Л. Гистология по Жункейре. Учебное пособие. Атлас. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 624 с.

Дополнительная литература

1. Кюнель В. Цветной атлас по цитологии, гистологии и микроскопической анатомии. М.: АСТ, 2007. – 533 с.
2. Атлас гистологии. Под ред. У. Велша М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 264 с.

8.2. Перечень лицензионного и(или) свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Яндекс Браузер
2. Libre Office
3. Adobe Acrobat Reader
4. Moodle

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Зарубежные журналы и библиографические базы данных, доступные через Интернет:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
<https://www.histologyguide.com/>
<http://www.lab.anhb.uwa.edu.au/mb140/>
<http://histologyatlas.wisc.edu/slides/38>

8.4. Описание материально-технической базы

Для освоения дисциплины требуется свободный доступ к сети Интернет, а также:

- Аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
 - А. Помещения: аудитории для проведения лекционных/лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная аудитория филиала МГУ в г. Грозном;
 - Б. Оборудование: наборы ученической мебели, рабочее место преподавателя, ученическая доска, компьютер, проектор, экран, доска.

9. Язык преподавания

Русский

10. Преподаватель

Доктор биологических наук, профессор кафедры клеточной биологии и гистологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Шеваль Евгений Валерьевич

Практические занятия ведут сотрудники кафедры клеточной биологии и гистологии.

11. Автор программы

Доктор биологических наук, профессор кафедры клеточной биологии и гистологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Шеваль Евгений Валерьевич.