

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 10:27:57
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Биологии

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.01 Цитология и гистология

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

06.03.01
код

Биология
наименование направления

Программа

Биотехнология и биомедицина

Форма обучения

Очно-заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения)	ПК-1.1. Знание основ проведения прикладных исследований в области разработки и усовершенствования лекарственных средств	Обучающийся должен знать: - принципы клеточной организации живых объектов, положения клеточной биологии, строение и свойства основных органических веществ живых организмов, основные метаболические процессы, протекающие в живой клетке; - сущность экспериментальных методов работы с биологическими объектами (по отраслям биологии) в лабораторных и полевых условиях; - основные закономерности структурной организации клеток, тканей и органов.
	ПК-1.2. Умение проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств	Обучающийся должен уметь: - исследовать цитологические и гистологические объекты, объяснять процессы метаболизма; - использовать современную аппаратуру при работе с биологическими объектами; - микроскопировать гистологические препараты с использованием сухих и иммерсионных систем биологического микроскопа; - идентифицировать ткани, их клеточные и неклеточные структуры на микроскопическом уровне.
	ПК-1.3. Владение навыками проведения прикладных исследований в области разработки и усовершенствования лекарственных средств	Обучающийся должен владеть: - методами работы с цитологическими и гистологическими объектами (в том числе микропрепарированием и микроскопированием); - современными экспериментальными методами работы с биологическими объектами.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина "Цитология и гистология" относится к основным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01). Изучение данной дисциплины базируется на знаниях следующих дисциплин: «Зоология беспозвоночных», «Ботаника».

К началу изучения дисциплины студенты должны иметь начальные представления о клетках растений и животных, владеть навыками проведения лабораторных исследований. Изучение данной дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин: «Анатомия человека», «Генетика и эволюция», «Биохимия», «Молекулярная биология».

2. Цели освоения дисциплины

- ознакомление студентов с современными представлениями о биологии клетки как фундаментальной основы развития молекулярной биологии, биохимии и новейших методологических подходов в экспериментальной биологии.
- формирование у студентов комплекса научных знаний о строении клеток, неклеточных структур и тканей органов, являющихся структурной основой всех видов жизнедеятельности и их появлении в ходе онто- и филогенеза.

Задачи дисциплины:

- значение цитологии для других областей биологии;
- основные этапы развития цитологии;
- основные закономерности структурной организации клеток с позиции единства строения и функции;
- морфофункциональные особенности клеточных структур и их участие в основных биологических процессах на основе данных световой и электронной микроскопии;
- основные механизмы репродукции клеток
- изучение гистогенеза как комплекса координированных во времени и пространстве процессов пролиферации, дифференциации, детерминации, интеграции, адаптивной изменчивости, программированной гибели клеток
- выяснение механизмов гомеостаза и тканевой регуляции (нервной, эндокринной, иммунной), а также возрастной динамики тканей;
- изучение закономерностей реактивности и адаптивной изменчивости клеток и тканей при действии неблагоприятных экологических факторов и в экстремальных условиях функционирования и развития, а также при трансплантации;

Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зач. ед., 252 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очно-заочная обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252

Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	
лабораторных	20
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	180

Формы контроля	Семестры
экзамен	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Структурная организация клетки	4	0	3	56
1.1	Клетка-элементарная единица живого. Цитоплазма и ее структурные компоненты	1	0	0	16
1.2	Методы цитологии и гистологии	1	0	0	16
1.3	Морфология прокариотической клетки. Структурная организация эукариотической клетки	1	0	1	12
1.4	Одно- и двумембранные органоиды	1	0	2	12
2	Клеточный цикл. Деление клетки	2	0	3	24
2.1	Структура ядра и хроматина	1	0	1	12
2.2	Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Амитоз	1	0	2	12
3	Эпителиальные ткани	3	0	2	40
3.1	Ткань. Принципы организации	1	0	0	16
3.2	Эпителиальные ткани. Однослойный эпителий	1	0	1	12
3.3	Эпителиальные ткани. Многослойный эпителий. Железистый эпителий	1	0	1	12
4	Соединительные ткани. Мышечные ткани. Нервные ткани	7	0	12	60
4.1	Кровь и лимфа. Кроветворные ткани	1	0	2	12
4.2	Собственно соединительные ткани и ткани со специальными свойствами	2	0	2	14
4.3	Скелетные ткани	1	0	2	14

4.4	Мышечные ткани	1	0	2	16
4.5	Нервные ткани	2	0	4	4
	Итого	16	0	20	180

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Структурная организация клетки	
1.1	Клетка-элементарная единица живого. Цитоплазма и ее структурные компоненты	<p>Предмет и задачи цитологии, место цитологии в системе биологических дисциплин. Краткая история развития, значение методических подходов для прогресса науки. Становление принципов световой микроскопии. Накопление научных данных и обобщение этих данных в виде создания клеточной теории в ее начальном варианте. Дальнейшее развитие клеточной теории и ее современное состояние.</p> <p>Гиалоплазма — внутренняя среда клетки. Ее физико-химические свойства, структура, функции. Понятие о клеточном гомеостазе.</p> <p>Мембраны клетки. Общие свойства всех мембран. Плазматическая мембрана (плазмалемма), химический состав: липиды, белки, гликолипиды и гликопротеиды. Строение мембран: липидный бислой, погруженные и пронизывающие белки. Свойства мембран — полупроницаемость, текучесть, качества диэлектрика. Функции плазматической мембраны — отграничение внутреннего содержимого клетки от внешней среды или от оболочки клетки (в растительных клетках), активный и пассивный транспорт, поддержание гомеостаза, эндо- и экзоцитоз, пиноцитоз, фагоцитоз, рецепторопосредуемый эндоцитоз.</p> <p>Клеточная поверхность. Гликокаликс животной клетки. Клеточная оболочка растений: химический состав, строение и функции, роль плазматической мембраны в построении клеточной стенки. Капсулы бактерий.</p> <p>Межклеточные контакты и их типы у многоклеточных организмов: адгезионные, замыкающие и проводящие. Специализированные структуры межклеточных контактов (десмосомы, щелевидные контакты животных клеток и плазмодесмы растительных, синаптические контакты). Специализированные структуры клеточной поверхности (микроворсинки, особенности строения мякотного и безмякотного нервного волокна).</p>
1.2	Методы цитологии и гистологии	<p>Методы цитологии. Световая микроскопия. Микроскопическая техника. Общие и специфические методы окрашивания. Прижизненное изучение клеток. Электронная микроскопия. Принцип работы трансмиссионного электронного микроскопа. Изучение срезов клеток, сколов поверхности, изолированных структур и молекул. Сканирующая электронная</p>

		микроскопия, ее возможности. Методы автордиографии, клеточных культур, дифференциального центрифугирования, иммуноцитохимии.
1.3	Морфология прокариотической клетки. Структурная организация эукариотической клетки	Основные структурные компоненты прокариотических и эукариотических клеток. Их сходство и различие.
1.4	Одно- и двумембранные органоиды	<p>Эндоплазматическая сеть. Характеристика органоида, место его локализации в клетке. Гранулярная Эндоплазматическая сеть, морфологические характеристики, участие в синтезе белков, в накоплении белковых продуктов и их транспорте. Значение для клетки белков, синтезируемых в гранулярном эндоплазматическом ретикулуме. Участие в синтезе мембранных компонентов клетки. Гладкая Эндоплазматическая сеть, строение, локализация в клетке. Транспортные функции гладкого ретикулума. Специализация гладкого эндоплазматического ретикулума в поперечно-полосатых мышечных клетках, эпителии кишечника, интерстициальных клетках надпочечника и клетках печени. Многообразие функций гладкого ЭПР в этих клетках. Роль эндоплазматической сети в изоляции веществ в клетке. Вакуолярный аппарат клеток растений, строение, происхождение, функции. Центральная вакуоль, тонопласт, состав вакуолярного сока, функции вакуолей растений.</p> <p>Комплекс Гольджи, строение и расположение в клетках растений и животных. Ультраструктура диктиосом, цис- и трансзоны. Функции комплекса Гольджи: синтез полисахаридов, сегрегация, накопление и созревание секреторных продуктов, образование секреторных гранул и выведение их из клетки, образование лизосом, участие в постоянном процессе обновления плазматической мембраны. Маркировка мембранного потока в аппарате Гольджи. Роль комплекса Гольджи в формировании клеточной оболочки растений.</p> <p>Лизосомы. Морфология лизосом, их химическая организация. Гетерогенность лизосом в связи с их функциональной особенностью. Первичные, вторичные лизосомы, аутофагосомы и остаточные тельца. Функции лизосом: участие в обмене веществ, во внутриклеточном переваривании в связи с процессами эндо-, фаго- и пиноцитоза, участие в изоляции и удалении из клетки отмирающих структур, роль в процессах лизиса клеток. Образование лизосом и участие комплекса Гольджи в этом процессе.</p> <p>Сферосомы — мембранные пузырьки растений, накапливающие масла.</p> <p>Пероксисомы — мембранные структуры клеток растений и животных, не связанные с вакуолярной системой клеток. Особенности строения, способность к</p>

	<p>самоудвоению. Функциональная особенность — участие в метаболизме перекисей.</p> <p>Рибосомы. Строение, химическая организация, рибосомные РНК и белки. Рибосомы про- и эукариотов. Условия сборки рибосом в цитоплазме. Полисомы.</p> <p>Рибосомы, не связанные с мембранами, их роль в клетке.</p> <p>Рибосомы и полисомы, локализованные на мембранах эндоплазматической сети, их функции. Функция рибосом — биосинтез белков.</p> <p>Системы энергообеспечения клетки. Цикл АТФ—АДФ как основной механизм обмена энергии в живых системах. Потребление АТФ в процессах синтеза, транспорта веществ, осуществлении механической работы и т.д. Образование АТФ в результате процессов гликолиза в гиалоплазме клеток, дыхания в митохондриях, фотосинтеза в хлоропластах.</p> <p>Митохондрии. Общая морфология и ультраструктура. Многообразие форм митохондрий, митохондриальная сеть. Главная функция митохондрий — синтез АТФ в результате процессов окисления органических субстратов и фосфорилирования АДФ. Роль матрикса и мембранных структур митохондрий в этих процессах. Понятие об электронно-транспортной цепи и АТФ-синтезном комплексе в составе крист. ДНК, РНК, рибосомы митохондрий. Полуавтономность митохондрий. Образование новых митохондрий.</p> <p>Гипотезы о происхождении и эволюции митохондрий в системе эукариотической клетки.</p> <p>Хлоропласты. Общая морфология и ультраструктура: наружная и внутренняя мембраны, ламеллы, тилакоиды, граны, матрикс, ДНК, РНК, рибосомы, крахмальные зерна, пиреноид, жировые капли. Основная функция хлоропластов — фотосинтез. Полуавтономность хлоропластов. Гипотезы об их происхождении.</p> <p>Образование новых хлоропластов. Хроматофоры.</p> <p>Пластиды клеток растений. Хлоропласты, хромопласты, лейкопласты, пропластиды. Преобладание того или иного типа пластид в связи со спецификой ткани растения. Морфология, ультраструктура, функции. Взаимопревращения пластид.</p> <p>Опорно-двигательная система клетки.</p> <p>Микрофиламенты, микротрубочки и промежуточные филаменты. Общие черты строения и функции.</p> <p>Актиновые филаменты. Строение, участие в образовании скелетных структур и сократимого аппарата клетки, участие актинов и миозинов в этих процессах, участие микрофиламентов в движении органелл. Строение миофибриллы поперечно-полосатого мышечного волокна, схема мышечного сокращения согласно модели скользящих нитей.</p> <p>Промежуточные филаменты, Особенности организации. Специфичность белков промежуточных филаментов для</p>
--	--

		<p>клеток различных тканей. Промежуточные филаменты — опорная система клеток животных. Микротрубочки. Строение, химический состав, белки тубулины. Центры организации микротрубочек, их динамическая нестабильность. Функции микротрубочек цитоплазмы: стабилизация формы клетки ориентированное движение внутриклеточных структур. Клеточный центр, особенности в растительных и животных клетках. Центриоли, организация, локализация в клетке, удвоение центриолей, участие в образовании цитоскелета из микротрубочек в интерфазе и веретена деления во время митоза и мейоза. Включения цитоплазмы и вещества запаса в растительных и животных клетках. Гликоген и жировые капли в животных клетках. Первичный и вторичный крахмал в растительных клетках, алейроновые зерна в семенах высших растений.</p>
2	Клеточный цикл. Деление клетки	
2.1	Структура ядра и хроматина	<p>Ядро интерфазной клетки — место хранения генетической информации, ее удвоения и начала реализации. Взаимосвязь ядра и цитоплазмы. Общая морфология ядра на световом и электронно-микроскопическом уровне. Основные компоненты ядра: ядерная оболочка, ядерный сок, хроматин, ядрышко и ядерный белковый матрикс. Хроматин — основной функциональный и структурный компонент интерфазного ядра. Хроматин диффузный и конденсированный (глыбки, хромонемы, хромомеры, зона пристеночного хроматина). Химическая организация хроматина: ДНК (уникальные и повторяющиеся последовательности — частые и умеренные повторы), белок (гистоны и негистоновые белки), РНК. Структурная организация хроматина: нуклеосомы, нуклеомеры, элементарная фибрилла хроматина, упаковка фибрилл с помощью негистоновых белков, суперспирализация хроматиновых фибрилл. Пространственная ориентация хроматина внутри ядра, упорядоченность расположения, связь с ядерной оболочкой. Функциональная активность хроматина в связи со степенью упаковки ДНК в нем. Эухроматин и гетерохроматин (конститутивный и факультативный). Изменения структурной и функциональной организации хроматина при подготовке клеток к делению. Хромосомы. Морфология хромосом во время митоза в профазе, метафазе, анафазе и телофазе. Форма, размеры, количество хромосом. Кариотип. Диплоидный и гаплоидный набор хромосом. Гомологичные хромосомы. Строение хромосом во время метафазы: хроматида, гипотеза об однострочной организации хроматиды, центромера, кинетохор, теломерные районы. Структурный переход хромосома-хроматин в связи с фазами клеточного цикла. Особенности репликации</p>

		<p>ДНК в составе хроматина.</p> <p>Ядрышко. Морфология ядрышка в связи с функциональной активностью клетки. Химический состав: ДНК, рибосомные РНК, белок. Ультраструктура (фибриллярный и гранулярный компонент, фибриллярный центр, конденсированный хроматин, матрикс). Образование ядрышка на хромосомах.</p> <p>Рибосомные гены, особенности организации и функционирования. Локализация рибосомных генов на хромосомах. Процесс транскрипции и созревания рибосомной РНК. Формирование субъединиц рибосом и их выход в цитоплазму.</p> <p>Ядерная оболочка, наружная и внутренняя мембраны, перинуклеарное пространство, комплекс пор.</p> <p>Функциональная активность ядерной оболочки. Обмен веществ между ядром и цитоплазмой. Связь ядерной оболочки с хроматином и мембранными структурами цитоплазмы. Ядерная оболочка во время деления клетки.</p> <p>Ядерный сок — кариоплазма — внутренняя среда ядра.</p> <p>Ядерный белковый матрикс — фибриллярный белковый каркас ядра. Его роль в пространственной ориентации и организации функциональной активности хроматина.</p>
2.2	Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Амитоз	<p>Митоз — основной тип деления клеток эукариот, его биологический смысл. Фазы митоза, их характеристика и продолжительность. Изменение морфологии клетки во время митоза, изменения ядерных структур, формирование митотического аппарата, изменения цитоплазмы, ее органелл. Механизм движения митотических хромосом. Цитокинез, его особенности в клетках растений и животных. Мейоз. Его биологическое значение. Отличие мейоза от митоза. Особенности процесса. Первое и второе деление мейоза. Фазы мейоза, их характеристика. Конъюгация гомологичных хромосом, синаптонемный комплекс, Z-ДНК, кроссинговер и его роль в индивидуальной изменчивости организма. Хиазмы, их происхождение.</p>
3	Эпителиальные ткани	
3.1	Ткань. Принципы организации	<p>Гистология как наука. Методы гистологических исследований.</p> <p>Общие принципы организации тканей. Регенерация тканей.</p> <p>Морфологическая и функциональная классификация тканей.</p>
3.2	Эпителиальные ткани. Однослойный эпителий	<p>Общая характеристика эпителиев. Принципы морфофункциональной организации эпителиального пласта. Регенерация эпителия.</p>
3.3	Эпителиальные ткани. Многослойный эпителий. Железистый эпителий	<p>Морфологическая классификация эпителиев.</p> <p>Железистый эпителий. Секреторный цикл железистых клеток. Классификация желез.</p>
4	Соединительные ткани. Мышечные ткани. Нервные ткани	
4.1	Кровь и лимфа. Кроветворные ткани	<p>Кровь и лимфа. Их состав, функции. Плазма и форменные элементы крови и лимфы.</p>

		Кроветворение (гемопоз, гемоцитопоз). Общая характеристика. Кроветворные органы: красный костный мозг, лимфатические узлы и селезенка. Развитие клеток миелоидного и лимфоидного рядов.
4.2	Собственно соединительные ткани и ткани со специальными свойствами	Собственно соединительная ткань. Области распространения, разновидности, функции, развитие. Морфофункциональная характеристика и происхождение рыхлой соединительной ткани. Клеточные основы аллергической и воспалительной реакций. Соединительные ткани со специфическими свойствами. Ретикулярная ткань ее строение и функции. Жировая ткань, ее разновидности, структура и функция. Образование жировых клеток.
4.3	Скелетные ткани	Хрящевая ткань. Морфофункциональная организация и классификация хрящевой ткани. Строение суставного хряща. Регенерация, гистогенез и возрастные изменения хрящевой ткани. Костная ткань. Особенности структурно-функциональной организации межклеточного вещества различных видов кости. Строение пластинчатой кости как органа. Резорбция костной ткани. Прямой и непрямой остеогенез.
4.4	Мышечные ткани	Классификация и морфофункциональная характеристика мышечной ткани. Морфологическая организация поперечно-полосатой мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения. Строение мышцы как органа. Гистогенез поперечно-полосатой мышцы. Гладкая мышечная ткань. Особенности строения и функционирования гладкой мышечной ткани. Гистогенез гладкой мышечной ткани. Сердечная мышечная ткань позвоночных животных. Строение сердечной мышцы. Виды кардиомицитов, их организация и функции.
4.5	Нервные ткани	Морфофункциональная характеристика нервной ткани. Отростки нервных клеток: дендриты и аксоны. Строение мякотных и безмякотных нервных волокон, их функциональные особенности. Структура и механизмы функции химических и электрических синапсов. Нейроглия, ее виды, строение и функции. Нервные окончания. Их виды и распространение. Аfferентные нервные окончания, виды, структура, функция. Дегенерация и регенерация нервной ткани. Влияние токсических веществ, алкоголя, никотина, наркотиков на морфофункциональную организацию нервной ткани.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Структурная организация клетки	

1.3	Морфология прокариотической клетки. Структурная организация эукариотической клетки	Научиться готовить фиксированные и прижизненные препараты прокариотической клетки.
1.4	Одно- и двумембранные органоиды	Изучить строение плазмолеммы, одно- и двумембранных органелл, цитоскелета, клеточного центра, рибосом.
2	Клеточный цикл. Деление клетки	
2.1	Структура ядра и хроматина	Изучить структурную организацию кариолеммы, кариоплазмы, ядерно-порового комплекса, хроматина.
2.2	Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Амитоз	Изучить виды клеточных циклов. Рассмотреть и зарисовать микропрепараты «кариокинез в корешке лука», «амитоз в клетке мочевого пузыря мыши».
3	Эпителиальные ткани	
3.2	Эпителиальные ткани. Однослойный эпителий	Изучить морфофункциональные особенности однослойного эпителия. Ознакомиться с классификацией эпителиальных тканей (схема в методичке). Рассмотреть и зарисовать постоянный микропрепараты: однослойный кубический и призматический эпителий. Отметить структурные элементы и описать препарат. Рассмотреть и зарисовать постоянный микропрепарат: мезотелий сальника собаки. Выявить морфологические особенности препарата.
3.3	Эпителиальные ткани. Многослойный эпителий. Железистый эпителий	Изучить морфофункциональные особенности многослойного эпителия. Ознакомиться с классификацией многослойного эпителия (схема в методичке). Рассмотреть и зарисовать микропрепараты: "Кожа с волосом человека", "Эпителий слизистой полости рта", "Эпителий роговицы коровы", "Зеленая железа рака". Отметить структурные элементы и описать препарат.
4	Соединительные ткани. Мышечные ткани. Нервные ткани	
4.1	Кровь и лимфа. Кроветворные ткани	Изучить морфофункциональные особенности крови позвоночных животных. Изучить морфологические особенности крови и лимфы, используя методический материал. Ознакомиться с классификацией лейкоцитов (схема в методичке). Рассмотреть и зарисовать временный микропрепарат: мазок крови человека окрашенный по Романовскому. Отметить структурные элементы и описать препарат. Рассмотреть и зарисовать постоянный микропрепарат: мазок крови человека и лягушки. Выявить морфологические особенности эритроцитов и отметить в каком направлении шла эволюция эритроцитов позвоночных животных. Рассмотреть и зарисовать микропрепараты красного костного мозга и лимфатического узла. Выявить морфологические особенности
4.2	Собственно соединительные ткани и ткани со специальными свойствами	Изучить морфофункциональные особенности организации тканей со специальными свойствами. Ознакомиться с классификацией соединительных тканей (схема в методичке). Рассмотреть и зарисовать микропрепарат рыхлой волокнистой соединительной

		ткани. Рассмотреть и зарисовать постоянный микропрепарат: жировая ткань, пигментные включения в коже головастика. Рассмотреть и зарисовать постоянный микропрепарат мазок красного костного мозга и ретикулярная ткань лимфатического узла. Отметить структурные элементы и описать препарат.
4.3	Скелетные ткани	Изучить морфологические особенности организации и гистогенеза хрящевой и костной ткани. Изучить особенности организации хрящевой и костной ткани (по методичке). Рассмотреть и зарисовать микропрепараты: гиалиновый хрящ, волокнистый хрящ, эластический хрящ. Выявить структурные элементы хрящевой ткани. Рассмотреть и зарисовать микропрепараты плотной оформленной и неоформленной соединительной ткани (сухожилия теленка, эластическая связка быка в продольном разрезе). Выявить структурные элементы хрящевой ткани. Рассмотреть и зарисовать микропрепараты костной ткани (костная ткань, берцовая кость человека в поперечном разрезе).
4.4	Мышечные ткани	Изучить морфофункциональные особенности организации тканей мышечных тканей. Рассмотреть и зарисовать микропрепараты гладкой мышечной ткани (гладкая мышечная ткань, продольный разрез). Выявить особенности микроскопического строения и описать препараты. Рассмотреть и зарисовать постоянные микропрепараты поперечно-полосатой мышечной ткани (поперечно-полосатая мышечная ткань языка кролика). Рассмотреть и зарисовать микропрепараты развития поперечно-полосатой и гладкой мышечной ткани (гистогенез мышечной ткани сердца зародыша свиньи).
4.5	Нервные ткани	Изучить морфофункциональные особенности организации тканей нервных тканей. Рассмотреть и зарисовать микропрепараты нервные клетки, нерв поперечный срез. Выявить особенности организации. Рассмотреть и зарисовать микропрепараты нервные волокна в поперечном разрезе, нейрофибриллы в нервных клетках спинного мозга собаки. Выявить особенности организации. Рассмотреть и зарисовать микропрепараты безмякотные нервные волокна селезеночного нерва быка.