

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГИСТОЛОГИЯ

Направление подготовки/специальность: *06.03.01 Биология*

Направленность/специализация: *Экологические биотехнологии*

Квалификация выпускника: бакалавриат

**Кострома
2021**

Рабочая программа дисциплины *Гистология* разработана в соответствии с Федеральным(и) государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 06.03.01 – Биология, приказ № 920 от 07.08.2020.

Разработал: Соколова Татьяна Леонидовна, доцент кафедры биологии и экологии, к.б.н.

Рецензенты:

Беляев Андрей Владиславович, директор департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Костромской области

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой биологии и экологии:

Сиротина М.В., д.б.н., доцент

Протокол заседания кафедры №_13__ от _03.06.2021 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Представления об уровнях организации и взаимосвязях различных уровней позволяют рассматривать организм как целостную и в то же время сложную, иерархически соподчиненную систему. Структурные компоненты различных уровней организации живого являются объектом изучения биологических дисциплин. Гистология изучает тканевый уровень организации живой материи и тесно связана со многими биологическими науками, пронизывает все биологические дисциплины и направления исследований.

Цель дисциплины: формирование современных представлений о морфофункциональной организации тканей животных и человека.

Задачи дисциплины:

- дать представления об морфофункциональных особенностях основных тканей животных и человека;
- развивать аналитические способности студентов в осмыслении основных физиологических процессов, протекающих в тканях организма;
- сформировать умение идентифицировать ткани на микроскопическом уровне;
- изучить закономерности гистогенеза, реактивности и регенерации тканей;
- дать представления о механизмах 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;
- овладение обучающимися умениями и навыками работы с микроскопической техникой.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
освоить компетенции:

ОПК-2 – способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Код и содержание индикаторов компетенции:

ОПК-2.1. Использует принципы структурно-функциональной организации биологических объектов для решения профессиональных задач.

ОПК-2.2. Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов.

Знать:

- предмет, задачи, новейшие достижения и современные методы исследования гистологии как науки, значение фундаментальных исследований по гистологии для практической и теоретической биологии и экологии;
- особенности структурно-функциональной организации различных тканей животных и человека;
- гистофункциональные особенности тканевых элементов и их участие в биологических процессах (защитных, трофических, секреторных, пластических, пролиферативных и т.п.);
- особенности гистогенеза,
- принципы регенерации тканей, регенерации различных тканей организма;
- правила техники безопасности при работе в лаборатории.

Уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности;
- идентифицировать ткани на микроскопическом уровне.

Владеть:

- навыками гистологической терминологии;
- методами микроскопирования (световой микроскопии);

– навыками работы с микроскопом и анализа гистологических препаратов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

В учебном плане подготовки по направлению 06.03.01 *Биология*, направленность – *Экологические биотехнологии*, дисциплина «Гистология» относится к обязательной части, по окончании которого студенты сдают зачет, обучающиеся знакомятся с ней в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина: «Цитология» (2 семестр).

Освоение дисциплины «Гистология» является основой для освоения следующих дисциплин: «Анатомия человека» (4 семестр), «Физиология животных и человека» (6, 7 семестр), «Биохимия» (5 семестр), «Биофизика» (5 семестр).

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3 з.е.		
Общая трудоемкость в часах	108		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32		
Лекции	16		
Практические занятия	-		
Лабораторные занятия	16		
Практическая подготовка	-		
Самостоятельная работа в часах	75,75		
Форма промежуточной аттестации	Зачет 0,25		

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	16		
Практические занятия	-		
Лабораторные занятий	16		
Консультации			
Зачет/зачеты	0,25		
Экзамен/экзамены	-		
Курсовые работы	-		
Курсовые проекты	-		
Практическая подготовка	-		
Всего	32,25		

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	

1.	Введение. Гистология как наука. История развития. Общие принципы организации тканей	9	1			8
2.	Эпителиальные ткани	24	4		4	16
3.	Опорно-трофические ткани. Кровь и лимфа. Волокнистая соединительная ткань. Соединительные ткани с особыми функциями. Хрящевые и костные ткани	28	6		6	16
3.	Мышечные ткани. Гладкая и сердечная мышечная ткань. Поперечнополосатая мышечная ткань	19	1		2	16
4.	Нервная ткань	27,75	4		4	19,75
	зачет	0,25				0,25
	Итого	3/108	16		16	75,75

5.2. Содержание:

Тема 1. Введение.

Гистология, ее предмет, цели и задачи. Место гистологии среди биологических дисциплин и ее взаимосвязь с другими науками. Методы гистологических исследований: световая и электронная микроскопия, гистохимия, иммуногистохимия, культура тканей, радиоавтография, морфометрия, компьютерные методы исследования. История развития науки.

Определение понятия «ткань». Общие принципы организации тканей. Клетки и клеточные популяции, понятие о стволовых клетках. Потенции. Клеточные производные (симпласт, синцитий). Межклеточное вещество. Регенерация тканей.

Происхождение тканей в онто- и филогенезе. Значение тканевого уровня организации в эволюции многоклеточных животных. Морфологическая и функциональная классификация тканей.

Тема 2. Эпителиальные ткани.

Общая характеристика эпителиев. Принципы морфофункциональной организации эпителиального пласта. Особенности структуры эпителиальных клеток, виды и функции межклеточных контактов в эпителии. Базальная мембрана, ее структура и функция. Регенерация эпителия. Морфологическая, функциональная, онто- филогенетическая классификация эпителия. Производные эпителия: ногти, волосы и т.д.

Покровные эпителии:

Кожные эпителии. Общие свойства и классификация кожных эпителиев: многослойные, кутикулярные и однослойные. Характеристика организации и физиологической регенерации кожных многослойных эпителиев млекопитающих и их эволюционная динамика в ряду позвоночных животных.

Кишечные эпителии. Общие и специфические особенности организации и физиологической регенерации кишечных эпителиев у позвоночных и беспозвоночных животных. Распространение и особенности организации кишечных эпителиев с преимущественно внутриклеточным типом пищеварения. Кишечные эпителии низших многоклеточных.

Осморегулирующие и выделительные эпителии. Общие принципы организации смешанных осморегулирующих и выделительных канальцев. Модификации в микроанатомическом строении смешанных канальцев у разных животных.

Железистый эпителий. Классификация желез. Особенности морфофункциональной организации и регенерации экзо- и эндокринных желез. Секреторный цикл железистых клеток. Типы секреции. Источники эмбрионального развития, гистогенез, возрастные изменения

эпителиальных тканей.

Влияние факторов внешней среды (температура, рентгеновское и ультрафиолетовое облучение, солевой состав) на морфофункциональную организацию эпителия. Адаптивные возможности эпителия. Пигментация кожи: адаптивные и экологические аспекты, географическое распределение цвета кожи; альбинизм и форма волос, дерматоглифика.

Тема 3. Опорно-трофические ткани.

Классификация тканей внутренней среды. Их общая характеристика, особенности строения и функции. Происхождение и закономерности эволюционной динамики тканей внутренней среды. Мезенхима – зародышевая соединительная ткань. Ее структура, источники развития, производные.

Кровь и лимфа. Их состав, функции. Плазма и форменные элементы крови и лимфы. Клетки крови: эритроциты, лейкоциты, их функции. Ультраструктура и цитохимическая характеристика клеток крови. Лейкоцитарная формула, ее клиническое значение и изменение при различных состояниях организма. Изменение лейкоцитарной формулы и структуры клеток крови в эволюционном ряду позвоночных животных. Кроветворение (гемоцитопоз, гемопоэз). Общая характеристика. Кроветворные органы: красный костный мозг, лимфатические узлы и селезенка – топография, развитие, микроскопическое и ультрамикроскопическое строение, функции. Методы исследования кроветворения. Стволовые и полустволовые клетки крови. Понятие о колониеобразующих единицах. Развитие клеток миелоидного и лимфоидного рядов. Влияние микроокружения на дифференцировку клеток крови и их предшественников. Эмбриональный и постэмбриональный гемоцитопоз. Понятие о депо клеток крови. Факторы регуляции гемопоэза.

Собственно соединительная ткань. Области распространения, разновидности, функции, развитие. Межклеточное вещество: происхождение, структура, химический состав, функциональное значение и возрастные изменения аморфного и волокнистого компонентов.

Рыхлая соединительная ткань: морфофункциональная характеристика и происхождение клеток. Фибробласты и фиброциты, тучные клетки, перициты, гистиоциты, плазматические и жировые клетки. Кровь и рыхлая соединительная ткань как единая система. Взаимодействие клеток соединительной ткани. Клеточные основы аллергической и воспалительной реакций. Понятие о макрофагической системе организма. Влияние гормонов на морфологию и состав популяций клеток соединительной ткани. Взаимоотношения эпителия и рыхлой соединительной ткани, их регенерация.

Соединительные ткани со специальными свойствами. Ретикулярная ткань – основа кроветворных органов, ее строение, функции. Жировая ткань, ее разновидности, структура и функция. Образование жировых клеток. Участие жировой ткани в приспособлении организма животных и человека к неблагоприятным условиям среды.

Нервная и гуморальная регуляция функции жировой ткани.

Плотная соединительная ткань коллагенового (сухожилия, фасции, дерма) и эластического (связки, эластические мембраны) типов. Строение, функция, развитие, регенерация.

Ткани внутренней среды с опорной функцией (скелетные ткани). Общие закономерности морфофункциональной организации и источники происхождения.

Хрящевая ткань. Клетки хрящевой ткани. Межклеточное вещество хряща, его происхождение, виды, химический состав. Надхрящница, структура, функции и развитие. Особенности роста хряща: аппозиционный и интерстициальный рост. Морфофункциональная характеристика различных видов хрящевой ткани.

Регенерация, гистогенез и возрастные изменения хрящевой ткани. Особенности суставного хряща. Влияние условий окружающей среды и физической нагрузки на структуру хряща.

Костная ткань. Грубоволокнистая и пластинчатая кость. Клетки костной ткани: остеогенные клетки, остеобласты, остециты, остеокласты; их структура, функция, источники происхождения. Особенности структурно-функциональной организации и химического состава межклеточного вещества различных видов кости. Остеон – морфофункциональная единица пластинчатой кости. Надкостница, ее строение, функции, развитие. Строение кости как органа.

Развитие кости из мезенхимы. Влияние микроокружения на дифференцировку стволовых клеток кости. Перестройка грубоволокнистой кости в пластинчатую. Развитие кости на месте хряща. Особенности развития длинных и коротких трубчатых и плоских костей. Причины возникновения центров окостенения в трубчатых костях. Рост кости в длину и толщину. Развитие костного мозга. Возрастные изменения костной ткани.

Тема 4. Мышечные ткани

Классификация и морфофункциональная характеристика мышечной ткани. Закономерности формирования мышечной ткани в онто- и филогенезе. Локализация в организме различных видов мышц.

Соматическая поперечнополосатая мышечная ткань позвоночных. Мышечное волокно – структурно-функциональная единица поперечнополосатой мышечной ткани. Структуры волокна, выполняющие опорную, трофическую и сократительную функции. Миофибриллы и протофибриллы. Мышечное сокращение. Строение мышцы как органа. Гистогенез поперечнополосатой мышцы.

Гладкая мышечная ткань. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение гладкой мышечной ткани млекопитающих. Особенности функционирования пласта гладкомышечных клеток, межклеточные контакты. Гистогенез гладкой мышечной ткани.

Сердечная мышечная ткань позвоночных животных. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение сердечной мышцы. Виды кардиомиоцитов, их функция. Особенности строения волокон Пуркинье – проводящей системы сердца.

Взаимодействие мышечной, соединительной и нервной тканей. Роль иннервации в развитии и поддержании структурной целостности мышц. Регенерация мышечной ткани.

Тема 5. Нервная ткань

Морфофункциональная характеристика нервной ткани. Морфологическая, функциональная и цитохимическая классификации нейронов. Теории происхождения нейронов. Светооптическое и электронно-микроскопическое строение нервных клеток. Перикарион: строение ядра и цитоплазмы. Роль мембраны и специфических органоидов в осуществлении функций нейрона.

Отростки нервных клеток: дендриты и аксоны. Строение мякотных и безмякотных нервных волокон, их функциональные особенности. Образование и ультраструктура миелиновых оболочек в центральной и периферической нервной системе.

Межклеточные контакты в нервной ткани. Ультраструктура и механизмы функции химических и электрических синапсов. Нейронная теория строения нервной системы. Понятие о рефлекторной дуге.

Нейроглия, ее виды, строение и функции. Макроглия (астроциты, олигодендроциты, эпендимоциты) и микроглия. Взаимоотношение нейронов и глии. Происхождение и развитие нейроглии. Межклеточное вещество нервной ткани. Особенности трофики нейронов и нейроглии.

Нервные окончания. Их виды и распространение. Аfferентные нервные окончания, виды, структура, функция.

Эfferентные нервные окончания: нервно-мышечный синапс, эfferентная иннервация желез, гладкой мускулатуры и других тканей.

Гистогенез нервной ткани.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Введение. Гистология как наука. История развития. Общие	1. Вклад отечественных ученых в развитие гистологии как науки о тканях.	8	Проработать материал лекции и рекомендуемую литературу	Проверка конспекта, устный опрос

	принципы организации тканей	2. Современные методы гистологических исследований. 3. Правила работы с микроскопом. Разрешающая способность микроскопа. Полезное и бесполезное увеличение			
2.	Эпителиальные ткани	Изучив дополнительную литературу и материал лекции ответить на контрольные вопросы по теме.	16	Проработать учебную литературу и лекционный материал по теме	Устный опрос, тестирование
2.	Опорно-трофические ткани. Кровь и лимфа. Волокнистая соединительная ткань. Соединительные ткани с особыми функциями. Хрящевые и костные ткани	Изучив дополнительную литературу и материал лекции ответить на контрольные вопросы по теме.	16	Проработать учебную литературу и лекционный материал по теме	Устный опрос, тестирование, проверка решения практических задач
3.	Мышечные ткани. Гладкая и сердечная мышечная ткань. Поперечнополосатая мышечная ткань	Изучив дополнительную литературу и материал лекции ответить на контрольные вопросы по теме.	16	Проанализировать рекомендуемую литературу и материал лекции	Устный опрос, тестирование, проверка решения практических задач
4.	Нервная ткань	Изучив дополнительную литературу и материал лекции ответить на контрольные вопросы по теме.	19,75	Проанализировать рекомендуемую литературу и материал лекции	Устный опрос, тестирование, проверка решения практических задач

6.2. Тематика и задания для практических занятий *отсутствуют*

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Техника гистологического исследования.
2. Эпителиальные ткани. Покровные эпителии.
3. Эпителиальные ткани. Железистый эпителий.
4. Кровь.
5. Лимфа.
6. Соединительные ткани. Волокнистая соединительная ткань.
7. Соединительные ткани с особыми функциями.
8. Хрящевые ткани.
9. Костные ткани.

9. Мышечные ткани. Гладкая и сердечная мышечная ткани.
10. Поперечнополосатая мышечная ткань. Структура саркомера.
11. Нервная ткань: строение нейронов.
12. Нервная ткань: строение нейроглии.
13. Нервная ткань: строение нервных волокон.
14. Нервная ткань: строение нервных окончаний.

Методические указания к выполнению лабораторных работ.

Лабораторные работы по курсу «Гистология» выполняются согласно предложенным методикам, в которых отмечен план подготовки обучающегося к лабораторным занятиям и рекомендованная литература.

Работа считается выполненной, если обучающийся:

- осмыслил теоретический материал на уровне свободного воспроизведения;
- индивидуально выполнил лабораторную работу;
- аккуратно оформил в альбоме рисунки, сделал к ним подписи в соответствии с указаниями в методичке к лабораторным занятиям по цитологии;
- сформулировал правильные выводы и дал ответы на контрольные вопросы;
- защитил работу.

Контрольные вопросы для самоподготовки к лабораторному занятию:

Тема: Техника гистологического исследования.

1. Устройство светового микроскопа, правила работы с ним.
2. Важнейшие характеристики микроскопа (разрешающая способность объектива, общее увеличение микроскопа, аберрации, числовая апертура объектива, глубина резкости изображения).
3. Методы исследования в гистологии (методы микрофотографирования, методы исследования фиксированных и живых тканей, цито- и гистохимические методы исследования).
4. Гистологические препараты: понятие, виды и основные этапы приготовления.
5. Гистологические красители. Понятие о тинкториальных свойствах гистологических структур.

Тема: Эпителиальные ткани.

1. Понятие и классификация тканей.
2. Морфофункциональные и гистогенетические особенности эпителиальных тканей (учебник «Гистология» под ред. Афанасьева Ю.И. и др., 2002; стр. 138).
3. Классификация эпителиев.
4. Строение различных видов эпителиев.
5. Строение и классификация экзокринных желез.
6. Характеристика секреторного процесса, понятие о секреторном цикле.

Тема: Кровь.

1. Гистогенез и морфофункциональные особенности тканей внутренней среды (учебник «Гистология» под ред. Ю.И.Афанасьева и др., стр. 155).
2. Характеристика крови как ткани.
2. Состав и функции крови.
3. Морфофункциональную характеристику форменных элементов крови.
4. Основные компоненты лимфы.
5. Объяснить эмбриональное кроветворение.
6. Охарактеризовать основные этапы постэмбрионального кроветворения.

Тема: Соединительные ткани.

1. Общая характеристика соединительных тканей. Локализация их в организме.
2. Принципы классификации соединительных тканей.
3. Клеточные элементы рыхлой волокнистой соединительной ткани их функциональное значение.
4. Разновидности волокон рыхлой волокнистой соединительной ткани, их функциональное значение и образование.
5. Химический состав, функциональное значение аморфного вещества рвст.
6. Морфофункциональная характеристика, локализация и классификация плотной волокнистой соединительной ткани.
7. Гистогенез соединительных тканей.

Тема: Хрящевые и костные ткани.

1. Классификация и источник развития скелетных тканей.
2. Особенности структурной организации хрящевых и костных тканей.
3. Клеточные элементы хрящевых и костных тканей.
4. Морфофункциональные особенности строения межклеточного вещества хрящевых и костных тканей.
5. Строение и регенерация костей.
6. Способы остеогенеза.

Тема: Мышечные ткани.

1. Дайте общую характеристику мышечных тканей.
2. Какова классификация мышечных тканей? Из каких эмбриональных источников развиваются разные виды мышечных тканей?
3. Гладкие миоциты: микроскопическое и ультрамикроскопическое строение
4. Особенности микроскопического и ультрамикроскопического строения мышечного волокна в поперечнополосатой мышечной ткани?
5. Каково строение саркомера?
6. Этапы эмбрионального и репаративного гистогенеза скелетной поперечнополосатой мышечной ткани.

Тема: Нервная ткань.

1. Морфологическая и функциональная классификация нейроцитов (двигательные, ассоциативные, чувствительные).
2. Основные виды гелиоцитов, их локализация (астроциты, микроглия, леммоциты, эпендимоциты).
3. Виды синаптических контактов, строение химического синапса.
4. Принцип организации рефлекторных дуг.
5. Гистогенез нервной ткани.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

Гистология, цитология и эмбриология : учеб. для студ. мед. вузов / под ред. Ю. И. Афанасьева [и др.]. - Изд. 6-е, перераб. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 768 с. : ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - Предм. указ.: с. 745-757. - ISBN 5-225-04858-7 : 1700.00. Предм. указ.: с. 745-757.

Гистология, цитология и эмбриология : Учеб. для студ. мед. вузов / Ю. И. Афанасьев [и др.] ; Под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2002. - 744 с. : ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - Предм. указ.: с. 725-736. - ISBN 5-225-04523-5 : 656.99.

Руководство по гистологии (учение о тканях) : в 2-х т. / И.Г. Акмаев, М.А. Александрова, Ю.И. Афанасьев и др. ; под ред. Р.К. Данилов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб : СпецЛит, 2010. - Т. 1. Общая гистология. - 832 с. - ISBN 978-5-299-00421-2, 978-5-299-00435-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105027>

б) дополнительная:

1. *Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж.* Молекулярная биология клетки. 2-е изд. В 3-х томах. Москва «Мир» 1994.
2. *Антипчук Ю.П.* Гистология с основами эмбриологии : [учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по биол. спец.] : допущено М-вом просвещения СССР. - М. : Просвещение, 1983. - 240 с., [4] л. ил. : ил. - Библиогр.: с. 239. - 0.80.
3. *Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов* : Учеб. пособие для студ. мед. вузов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 448 с. : ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - ISBN 5-225-04524-3 : 1457.12.
4. *Васильев Ю. Г.* Цитология, гистология, эмбриология : [учебник] : допущено М-вом сельского хоз-ва / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, В. В. Яглов. - СПб. : Лань, 2009. - 575, [1] с. + 1 опт. диск. : ил. - (Ветеринарная медицина) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 568-570. - ISBN 978-5-8114-0899-3 : 752.84.
5. *Заварзин А. А.* Основы сравнительной гистологии : [учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Биология"] / Ленинградский государственный университет им. А. А. Жданова. - Л. : Изд-во ЛГУ, 1985. - 397, [3] с. : ил. - Библиогр.: с. 394-395. - Предм. указ.: с. 395-398. - 1.20.
6. *Завалева С.* Цитология и гистология : учебное пособие / С. Завалева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 216 с. : ил., табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350>
7. *Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии*: Учеб. пособие для студ. мед. вузов / Под ред. Ю. И. Афанасьева, А. Н. Яцковского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 328 с. : ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - ISBN 5-225-04525-1 : 697.76.
8. *Лабораторные занятия по курсу гистологии, цитологии и эмбриологии* : Учеб. пособие для студ. мед. вузов / Под ред. Ю. И. Афанасьева, А. Н. Яцковского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 328 с. : ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - ISBN 5-225-04525-1 : 697.76.
9. *Мануилова Н. А.* Гистология с основами эмбриологии : [учеб. для студ. биол. фак. пед. ин-тов]. - Изд. 5-е, испр. и доп. - М. : Просвещение, 1973. - 286 с., [2] л. цв. ил. : ил. - Предм. указ.: с. 271-285. - 0.79.
10. *Руководство по гистологии* : в 2-х т. / Ю.И. Афанасьев, Д.В. Баженов, Т. Г. Боровая и др. ; под ред. Р.К. Данилов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб : СпецЛит, 2011. - Т. 2. - 512 с. - ISBN 978-5-299-00431-1, 978-5-299-00435-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105028>.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- Информационно-справочный ресурс по биологии – [www. Cell Biology.ru](http://www.CellBiology.ru)
- База знаний по биологии человека («Клеточная биология») – www.humbio.ruhumbio/Cytology/
- <http://histol.ru/atlas/epithelia.htm> - Атлас микрофотографий по гистологии.
- <http://doc.knigi-x.ru/22biologiya/526270-1-opisanie-preparatov> laboratornim-rabotam-citologii-gistologii-dlya
- <https://nsau.edu.ru>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

2. «Лань» <https://e.lanbook.com>

4. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; рабочее место преподавателя; мультимедийный проектор; персональный компьютер; доска меловая, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	Windows XP по лицензии OEM Software (поставщик ООО «Системный интегратор», договор № 22 ГК от 16.12.2016 г.); Свободно распространяемое программное обеспечение: LibreOffice (тип лицензии - GNU LGPL v3+)
---	---	--

Лабораторные занятия проводятся в аудитории, оснащенной современным оборудованием и приборами: биноккулярные микроскопы; гистологические препараты; плакаты и таблицы по различным видам тканей.