

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Ярославский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России**

**Рабочая программа дисциплины
СТВОЛОВЫЕ КЛЕТКИ И КЛЕТОЧНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

**Специальность 30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ
КИБЕРНЕТИКА
Форма обучения ОЧНАЯ**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности - 30.05.03 Медицинская кибернетика и входит в состав Образовательной программы высшего образования – программы специалитета – по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Рабочая программа разработана на кафедре - гистологии, цитологии и эмбриологии

Заведующий кафедрой – Павлов А.В. д-р мед. наук, профессор

Разработчики:

Фоканова О.А. канд. мед. наук, доцент

Согласовано:

Декан
лечебного факультета
профессор



(подпись)

Филимонов В.И.

«15» июня 2023 года

Утверждено Советом по управлению образовательной деятельностью
«15» июня 2023 года, протокол № 6

Председатель Совета по
управлению образовательной
деятельностью, проректор по
образовательной деятельности
и цифровой трансформации,
доцент



(подпись)

Смирнова А.В.

«15» июня 2023 года

1. Вводная часть

1.1. Цель освоения дисциплины – состоит в овладении знаниями об общих закономерностях клеточного уровня организации живой материи; об общих закономерностях организации живой материи, присущих тканевому уровню организации; о принципах развития живой материи, гистогенеза и органогенеза, особенностях развития зародыша человека; микроскопическом и субмикроскопическом уровне строения структур тела человека для последующего изучения сущности их изменений при болезнях и лечении.

1.2. Задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний о физико-химической сущности процессов, происходящих на молекулярном, клеточном, тканевом, органном уровнях;
- приобретение студентами знаний о принципах развития живой материи, гистогенеза и органогенеза, особенностях развития зародыша человека;
- приобретение студентами знаний о микроскопическом и субмикроскопическом уровне строения структур тела человека для последующего изучения сущности их изменений при болезнях и лечении;
- обучение проведению сбора и анализа информации;
- формирования навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- формирование у студента навыков общения с коллективом.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

Преподавание дисциплины направлено на формирование

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

ОПК-5. Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

Таблица 1.
Требования к результатам освоения дисциплины

№	Индекс и номер компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	Виды контроля
1.	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	<p>ОПК1. ИД 1 - Владеет алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований при решении профессиональных задач.</p> <p>ОПК1. ИД 2 Способен применять естественнонаучные знания на междисциплинарном уровне в профессиональной деятельности</p>	Текущий контроль успеваемости (контроль текущей успеваемости при проведении учебных занятий и рубежный контроль по завершению изучения дисциплинарных модулей), промежуточная аттестация
2.	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	<p>ОПК 5. ИД 1. – информирован об основных закономерностях развития и жизнедеятельности организма на основе биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке, ткани, органе человека.</p> <p>ОПК 5. ИД 2. - использует лабораторное оборудование и измерительные приборы для проведения биохимических исследований и диагностики биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека</p> <p>ОПК 5. ИД 3. – интерпретирует выявленные особенности биохимических и физиологических процессов, происходящих в клетке человека</p>	Текущий контроль успеваемости (контроль текущей успеваемости при проведении учебных занятий и рубежный контроль по завершению изучения дисциплинарных модулей), промежуточная аттестация

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Обязательной части образовательной программы.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в ходе изучения дисциплин:

Дисциплина: Биология

Знания: принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; базовых представлений об основных закономерностях и современных достижениях генетики.

Умения: применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем, демонстрировать знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

Навыки: работы с современной лабораторной аппаратурой.

Дисциплина: Химия

Знания: номенклатуры органических соединений; основных химических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; химических основ, лежащих в основе лабораторной диагностики состояния клеток, тканей и органов.

Умения: использовать генетическую взаимосвязь между классами органических соединений; - применять возможности использования органических соединений в практических целях.

Навыки: определения свойств клеток, тканей и органов исходя из их химического строения.

Дисциплина: Анатомия человека

Знания: базовых терминов и понятий в области анатомии человека; структурно-функциональной организации органов и систем тела человека с учётом возрастных, половых и индивидуальных особенностей; факторов и принципов анатомической изменчивости и вариации анатомических структур в процессе антропогенеза.

Умения: находить и демонстрировать на анатомических препаратах органы, их части, видимые детали строения; правильно называть анатомические образования на русском и латинском языках (в соответствии с международной анатомической номенклатурой).

Навыки: обращения с макроскопическими препаратами; схематического изображения органов, их кровоснабжения и иннервации.

Дисциплина: Физика

Знания: основных физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека; физических основ работы наиболее распространённых медицинских инструментов и аппаратов исследования; физических основ физико-химических методов анализа.

Умения: определения зависимости физических свойств вещества от его химического строения.

Навыки: использования лабораторной и медицинской техники для изучения процессов, протекающих в организме человека.

Дисциплина: Медицинская информатика

Знания: теоретических основ использования информационных технологий (ИТ), методы получения, обработки, хранения и представления информации с использованием ИТ, возможности использования ИТ в учебном процессе; теоретических основ сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования и распространения информации в медицинских и биологических системах.

Умения: пользоваться учебной и научной литературой, базами данных сети Интернет для успешной реализации образовательных программ и учебно-исследовательской деятельности.

Навыки: информационного поиска, использования программного обеспечение компьютеров для анализа экспериментальных данных, представления результатов научного исследования и подготовки научных публикаций.

Дисциплина: Латинский язык

Знания: базовых лексико-грамматические конструкций и форм.

Умения: понимать прочитанный и прослушанный материал.

Навыки: владения латинской терминологией при описании тканей, органов.

Знания, умения и навыки, формируемые в ходе освоения данной дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин образовательной программы: биохимия, нормальная физиология, иммунология, патологическая анатомия, патофизиология, педиатрия, дерматовенерология, офтальмология, клиническая лабораторная диагностика, неврология, оториноларингология, онкология и др.

3. Объем дисциплины

3.1 Общий объем дисциплины

Общий объем дисциплины – 2 зачетные единицы (72 академ. часов),

в том числе:

- контактная работа обучающихся с преподавателем – 48 академ. часов;

- самостоятельная работа обучающихся – 24 академ. часов;

3.2 Распределение часов по семестрам

Таблица 2.

Распределение часов контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся по семестрам

Вид учебной работы	Всего академ. часов	Распределение часов по семестрам
		Сем.4
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная), всего	72	72
в том числе:	х	х
Занятия лекционного типа (лекции)	6	6
Занятия семинарского типа, в т.ч.	-	-
Семинары	-	-
Практические занятия, клинические практические занятия	42	42
Лабораторные работы, практикумы	-	-
2. Самостоятельная работа обучающихся	24	24

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)	Индекс и номер формируемых компетенций
1.	Гистологическая техника	Методы изготовления препаратов для световой микроскопии: фиксация, способы уплотнения. Микротомия с использованием микротомов. Методы окраски и заключения микропрепаратов. Техника микроскопирования в световых микроскопах. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления объектов для электронной микроскопии. Специальные методы изучения микрообъектов — гистохимия, радиоавтография, иммуногистохимия. Методы исследования живых клеток (культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование). Количественные методы исследования: цитофотометрия, электронная микрофотометрия,	ОПК-1 ОПК-5

		<p>спектрофлуорометрия, денситометрия. Методы исследования в эмбриологии.</p>	
2.	<p>Современные методы исследования структуры и функции клеток.</p> <p>Культивирование клеток животных и человека.</p> <p>Клеточные основы регенерации тканей: стволовые клетки, типы клеточных популяций.</p> <p>Клеточные основы регенерации тканей: механизмы и регуляция тканевого гомеостаза. Физиологическая регенерация эпителиев.</p>	<p>Понятие иммуногистохимического метода. Определение антигена, антитело. Строение антител, разновидности антител, получение моноклональных антител. Прямой и непрямой метод визуализации результатов реакции «антиген-антитело».</p> <p>Определение понятия «культивирование клеток» и «клеточная культура». История метода клеточных культур. Применение клеточных культур в фундаментальных исследованиях и медицинской практике. Типы клеточных культур. Типы систем культивирования</p> <p>Тканевой гомеостаз. Регенерация, механизмы и уровни регенерации. Понятие о стволовых клетках. Типы клеточных популяций, определение, особенности каждого типа.</p> <p>Тканевой гомеостаз, его механизмы. Гибель клеток, ее виды. Апоптоз, фазы апоптоза. Физиологическая регенерация покровных эпителиев.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-5</p>
3.	<p>Гемопоэтические и стромальные стволовые клетки.</p> <p>Гемоцитопоз.</p>	<p>Этапы формирования системы кроветворения в эмбриогенезе. Эмбриональные источники развития СКК. Характеристика постэмбрионального гемоцитопоза. Теории кроветворения. Свойства стволовых клеток и КОЕ.</p> <p>Экстра – и интраваскулярный гемоцитопоз. Эритроцитопоз. Тромбоцитопоз. Гранулоцитопоз. Агранулоцитопоз.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-5</p>
4.	<p>Мезенхимальные стволовые клетки.</p> <p>Клеточные</p>	<p>Виды регенерации в организме (в зависимости от потребности и состояния организма). Что такое мезенхимальная стволовая клетка</p>	

<p>основы регенерации волокнистых соединительных тканей (СТК).</p>	<p>(МСК). Отличие ее от СКК. Что образуется из МСК. Фибробласт - как основной дифференциал СТК. Разновидности фибробластов. Регенерация кожи после повреждения. Межклеточные взаимодействия. Фазы. Их продолжительность.</p>	
<p>Клеточные основы роста и регенерации хрящевой ткани</p>	<p>Мезенхимальные стволовые клетки как источник обновления клеток хрящевой ткани. Физиологическая регенерация хрящевой ткани. Репаративная регенерация хрящевой ткани.</p>	
<p>Клеточные основы роста и регенерации костной ткани.</p>	<p>Мезенхимальные стволовые клетки как источник обновления клеток костной ткани. Физиологическая регенерация костной ткани. Репаративная регенерация костной ткани.</p>	
<p>Мезенхимальные стволовые клетки. Клеточные основы регенерации мышечных тканей</p>	<p>Мезенхимальные стволовые клетки как источник обновления мышечных тканей. Скелетная (соматическая) мышечная ткань: гистогенез. Регенерация скелетной мышечной ткани во взрослом организме (миосателлиты). Репаративная регенерация скелетной мышечной ткани. Сердечная (целомическая) мышечная ткань: гистогенез, механизмы регенерации во взрослом организме. Пересадка МСК в область инфаркта миокарда в эксперименте и клинике. Результаты. Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань. Механизмы регенерации во взрослом организме.</p>	
<p>Клеточные основы регенерации нервной ткани. Нейральные стволовые клетки.</p>	<p>Особенности регенерации тканей нервной системы. Внутриклеточная регенерация – ведущий цитологический механизм роста и регенерации нейронов. Репаративная регенерация периферических нервных волокон. Нейрональные стволовые клетки (НСК). Локализация. Источник обновления. НСК в тканевой культуре. Понятие нейросфер. Терапия нейральными стволовыми клетками. Позитивные эффекты. Механизмы влияния.</p>	
<p>Клеточные основы регенерации тканей: эмбриональные стволовые клетки.</p>	<p>Источник получения. Антигенная идентификация. Свойства ЭСК. Экспериментальное подтверждение плюрипотентности ЭСК. Культивирование эмбриональных стволовых клеток. Дифференцировка ЭСК в культуре. Методы получения плюрипотентных СК. Перенос ядер соматических клеток в энуклеированный овоцит. Индуцированные плюрипотентные стволовые клетки (iPS). Риски медицинского применения</p>	

	<p>Клеточные технологии в экспериментальной и клинической эмбриологии. ЭКО.</p> <p>Трёхмерная печать тканей и органов. 3 D приттинг.</p>	<p>плюрипотентных стволовых клеток. Биоэтические аспекты применения ЭСК. Перспективы применения плюрипотентных СК в биологии и медицине.</p> <p>Определение понятия фазово-контрастная микроскопия. Люминесцентная (флуоресцентная) микроскопия. Стандартная схема экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО). Интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида и показания к этому методу. Генетический анализ яйцеклетки, показания к анализу. Генетический предимплантационный анализ. Лазерный вспомогательный хэтчинг. Что такое криоконсервация эмбрионов? Схема переноса ядер соматических клеток в энуклеированный овоцит.</p> <p>Определение понятия и теоретическое обоснование. Первопроходец и основоположник метода. Предпосылки и трудности. Прошлое, настоящее и прогноз на будущее. Этапы планируемого производства. Идеи и их воплощение. Сфероиды. Связь времён. От штучного производства к масштабному. Эксперименты по слиянию сфероидов. Отечественные разработки. Применение лазерной технологии объёмной биопечати. Применение магнитных и акустических эффектов для объёмной биопечати. Биореактивы. Идеи и их воплощение.</p>	
--	--	---	--

4.2. Тематический план лекций

№	Название тем лекций	Семестр
		№ 4
		часов
1.	Стволовые клетки. Физиологическая и репаративная регенерация тканей.	2
2.	Культивирование клеток животных и человека. Питательные среды	2
3.	Клеточные технологии в экспериментальной и клинической эмбриологии. ЭКО. Трёхмерная печать тканей и органов. 3 D приттинг	2
	ИТОГО часов:	6

4.3. Тематический план практических занятий

№	Название тем практических занятий	Семестр
		№ 4
		часов
1.	Гистологическая техника.	2

2.	Современные методы исследования структуры и функции клеток.	2
3.	Культивирование клеток животных и человека.	2
4.	Клеточные основы регенерации тканей: стволовые клетки, типы клеточных популяций.	2
5.	Клеточные основы регенерации тканей: механизмы и регуляция тканевого гомеостаза. Физиологическая регенерация покровных эпителиев.	2
6.	Гемопоэтические и стромальные стволовые клетки.	2
7.	Гемоцитопоз.	2
8.	Мезенхимальные стволовые клетки. Клеточные основы регенерации волокнистых соединительных тканей (СТК).	2
9.	Клеточные основы роста и регенерации хрящевой ткани.	2
10.	Итоговое занятие	2
11.	Клеточные основы роста и регенерации костной ткани.	2
12.	Мезенхимальные стволовые клетки. Клеточные основы регенерации мышечных тканей.	2
13.	Клеточные основы регенерации нервной ткани. Нейральные стволовые клетки.	2
14.	Клеточные основы регенерации тканей: эмбриональные стволовые клетки.	4
15.	Итоговое занятие	4
16.	Клеточные технологии в экспериментальной и клинической эмбриологии. ЭКО.	4
17.	Трёхмерная печать тканей и органов. 3 D приттинг.	4
	ИТОГО часов:	42

4.4. Тематический план семинаров

Не предусмотрено.

4.5. Тематический план лабораторных работ, практикумов

Не предусмотрено.

4.6. Занятия, проводимые в интерактивных формах

№	Название тем занятий	Интерактивные формы проведения занятий
1.	Все темы разбираются в интерактивной форме с инновационными методами обучения	Интерактивные занятия проходят в виде визуализированных практических занятий (за исключением итоговых занятий), дискуссий, решения проблемных моментов и с помощью игрового проектирования. Доля интерактивных занятий занимает до 70% от общего объема аудиторных часов.

4.7. План самостоятельной работы студентов

№	Название раздела учебной дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Цитология	Учение о клетке. Клеточная теория, ее основные положения и значение для фундаментальной и клинической медицины. Устройства микроскопа. Правила

	<p>работы с ним. Понятие о клетке как иерархической единице формообразования живого. Неклеточные структуры живой материи. Качественные и количественные цито- и гистологические методы исследования клеток животных организмов и человека. Биологическая мембрана – структурно-функциональная характеристика, основные свойства и функции. Структурно-функциональная характеристика различных видов межклеточных контактов.</p> <p>Структурно-функциональная характеристика ядра. Характеристика ядра как генетического центра клетки. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Форма и количества ядер. Понятие о ядерно-цитоплазматическом отношении. Общий план строения неделиющегося ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, кариоплазма (нуклеоплазма).</p> <p>Хроматин. Строение и химический состав. Хроматина как форма существования хромосом в неделиющемся ядре. Понятие о деконденсированном и конденсированном хроматине (эухроматине и гетерохроматине), степень их участия в синтетических процессах. Половой хроматин. Морфология митотических хромосом. Кариотип.</p> <p>Ядрышко как производное хромосом. Понятие о ядрышковом организаторе. Количество и размер ядрышек. Химический состав, строение, функция. Характеристика фибриллярных и гранулярных компонентов, их взаимосвязь с интенсивностью синтеза РНК. Структурно-функциональная лабильность ядрышкового аппарата.</p> <p>Ядерная оболочка. Структурно-функциональная характеристика наружной и внутренней мембран, перинуклеарного пространства, комплексы поры. Взаимосвязь количества ядерных пор и интенсивности метаболической активности клеток. Связь ядерной оболочки с эндоплазматической сетью, роль наружной мембраны в процессе новообразования клеточных мембран.</p> <p>Кариоплазма (нуклеоплазма). Физико-химические свойства, химический состав. Значение в жизнедеятельности ядра.</p> <p>Воспроизведение клеток. Клеточный цикл. Определение понятия; этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению. Митотический цикл. Биологическое значение митоза. Структурно-функциональная характеристика митотического (репродуктивного) цикла (интерфаза, митоз). Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Эндорепродукция. Основные формы. Биологическое значение. Понятие о плоидности клеток. Полиплоидия. Механизмы</p>
--	---

		образования полиплоидных клеток (однойядерных, многоядерных), функциональное значение этого явления. Мейоз. Его особенности и биологическое значение.
№	Название раздела учебной дисциплины	Виды самостоятельной работы
1.	Гистологическая техника	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы.
2.	Современные методы исследования структуры и функции клеток.	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы. 4. Подготовка рефератов и презентаций
3.	Культивирование клеток животных и человека.	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы.
4.	Клеточные основы регенерации тканей: стволовые клетки, типы клеточных популяций.	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы.
5.	Клеточные основы регенерации тканей: механизмы и регуляция тканевого гомеостаза. Физиологическая регенерация покровных эпителиев.	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы.
6.	Гемопозитические и стромальные стволовые клетки. Гемопоэз.	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы
7.	Мезенхимальные стволовые клетки.	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы.
8.	Клеточные основы регенерации нервной ткани. Нейральные стволовые клетки.	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы.
9.	Клеточные основы регенерации тканей: эмбриональные стволовые клетки.	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы.
10.	Клеточные технологии В экспериментальной и клинической эмбриологии. ЭКО	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы.
11.	Трёхмерная печать тканей и органов. 3 D приттинг	1. Теоретическая подготовка к практическому занятию. 2. Ответы на вопросы для самоконтроля знаний. 3. Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы.

4.8. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС)

Не предусмотрено.

4.9. Курсовые работы

Не предусмотрено.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине включает:

- методические указания для обучающихся;
- методические рекомендации для преподавателей;
- **учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

учебно-методический комплекс для самостоятельной работы:

- Практикум "Виртуальная гистология для будущих врачей" (*web-версия*)
- Обучающие программы и видеоресурсы: программа самоконтроля знаний «Знаете ли вы гистологию?», YouTube канал виртуальной гистологии [HistoNavigator](#)

6. Библиотечно-информационное обеспечение

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Быков В. Л., Юшканцева С. И., Гистология, цитология и эмбриология: атлас, Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2021, 296с.
2. Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология : атлас : учебное пособие / В. Л. Быков, С. И. Юшканцева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 296 с. - ISBN 978-5-9704-6978-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469781.html> (дата обращения: 30.11.2022).
3. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Б. В. Алешин, Н. П. Барсуков [и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 7-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 832 с. - ISBN 978-5-9704-7101-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970471012.html> (дата обращения: 25.08.2022). - Режим доступа : по подписке.

4. Кузнецов С.Л., Мушкамбаров Н.Н., Гистология, цитология и эмбриология, М., МИА, 2012, 633с.

Дополнительная литература

1. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов, М., Медицина, 2004, 448с.
2. Данилов Р.К., Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Данилов Р.К., Боровая Т.Г. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-9704-5361-2 — Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970453612.html>
3. Банин, В. В. Цитология и общая гистология : атлас [электронный ресурс] / В. В. Банин, А. В. Павлов, А. Н. Яцковский. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. — Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. — URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/06-COS-2411.html>
4. Гистология. Атлас для практических занятий [Электронный ресурс] / Н.В. Бойчук, Р.Р. Исламов, С.Л. Кузнецов, Ю.А. Чельшев. - Электрон. текстовые дан. -М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. -on-line. - Режим доступа: ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419199.html>
5. Гистологические препараты: тканевые компоненты и их источники развития, существенные признаки/Павлов А.В. и др., Ярославль, , 2017, 35с. http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical_literature/gist_prep.pdf
6. . Гистология для будущих врачей. Практикум по эмбриологии и общей гистологии, Ярославль, , 2008, 70с. http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical_literature/gist08.pdf Гистология для будущих врачей: Практикум по частной гистологии. Ч. 1. Сердечно-сосудистая, пищеварительная, нервная, эндокринная, сенсорная системы, Ярославль, Б/и, 2011, 64с. http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical_literature/praktikum_2011.pdf
7. Павлов А. В., Гансбургский А. Н., Шашкина М.В. и др., Гистология для будущих врачей: Практикум по частной гистологии. Ч. 2. Дыхательная система. Кожа и ее производные. Система органов кроветворения и иммунной защиты. Система органов мочеобразования и мочевыведения. Половые системы, Ярославль, ЯГМА, 2013, 87с

8. Гистология для будущих врачей. Тесты для эффективного освоения цитологии, эмбриологии и гистологии/Под ред. Павлова А.В., Гансбургского А.Н., СПб., , 2011, 156с
http://gw.yma.ac.ru/elibrary/methodical_literature/gistol_test.pdf
9. Кемоклидзе К. Г. Кровь: Учебное пособие. - Ярославль: Б.и., 2007. - 21с.: ил.
10. Хэм А. Гистология: Пер. с англ: В 5 т. Т.1. - Б.м.: Б.и., 1982. - 272с.: ил.
11. Хэм А. Гистология: Пер. с англ: В 5 т. Т.2. - Б.м.: Б.и., 1983. - 256с.: ил.
12. Хэм А. Гистология: Пер. с англ: В 5 т. Т.3. - Б.м.: Б.и., 1983. - 295с.: ил.
13. Хэм А. Гистология: Пер. с англ: В 5 т. Т.4. - Б.м.: Б.и., 1983. - 248с.: ил.
14. Хэм А. Гистология: Пер. с англ: В 5 т. Т.5. - Б.м.: Б.и., 1983. - 296с.: ил.

6.2. Перечень информационных технологий

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента»
<https://www.studentlibrary.ru/>

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

2. База данных «Электронная коллекция учебных и учебно-методических материалов ЯГМУ»
http://lib.yma.ac.ru/buki_web/bk_cat_find.php