

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплина специальности Клеточная биология**

Группа научных специальностей **1.5. Биологические науки**

Научная специальность **1.5.22. Клеточная биология**

Кафедра медицинской биологии

Курс 1 Семестр I, II

Форма обучения очная

Лекции 12 часов

Научно - практические занятия 24 часа

Всего часов аудиторной работы 36 часов

Самостоятельная работа (внеаудиторная) 72 часов

Экзамен II семестр 36 часов

Общая трудоемкость дисциплины 144 часов / 4 зач. ед.

Санкт-Петербург  
2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» и приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)».

**Составители рабочей программы:**

Костюкевич С.В. - доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской биологии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России.

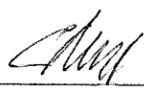
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры медицинской биологии  
«22» февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой  С.В. Костюкевич

**СОГЛАСОВАНО:**

с учебно-методическим отделом

« 24 » февраля 2022 г.

Заведующий отделом  М.В. Синельникова

Принято ученым советом университета

« 25 » февраля 2022 г.

Ученый секретарь.  Е.А. Трофимов

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Изучение дисциплины специальности Клеточная биология является этапом формирования у аспиранта углубленных профессиональных знаний, умений и навыков по научной специальности 1.5.22. Клеточная биология и подготовка к самостоятельной научно-исследовательской деятельности и педагогической работе.

#### Задачи:

1. Углубленное изучение теоретических и методологических основ научной специальности 1.5.22. Клеточная биология и применение их в научной и педагогической деятельности;
2. Подготовка к сдаче кандидатского экзамена.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина специальности Клеточная биология изучается в I и II семестрах и относится к Образовательному компоненту программы подготовки в аспирантуре.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных аспирантами в процессе обучения в высшем учебном заведении, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по программам специалитета и магистратуры.

Знания, умения и навыки полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, необходимы для осуществления научной деятельности, подготовки диссертации и сдачи кандидатского экзамена по научной специальности 1.5.22. Клеточная биология.

### 3. Планируемые результаты

#### Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающиеся приобретают		
Знания	Умения	Навыки
-проблемных вопросов, принципов, методов научных исследований и доказательной медицины по профилю клеточная биология	- анализировать литературные данные результатов научных исследований отечественных и зарубежных авторов, осуществлять сбор информации по актуальным проблемам научных исследований, проводить статистическую проверку выдвигаемых гипотез по профилю клеточная биология	- самостоятельного выбора, обоснования цели, задач, организации и проведения научного исследования по актуальной проблеме в области клеточной биологии
- закономерностей цито- и гистогенеза, строения и функций клеток и тканей, их дифференцировки, физиологической регенерации при экспериментальном воздействии и патологии	- оценивать цитологическую картину клеток при экспериментальном воздействии и патологии	- проведения научных исследований в области биологических наук с использованием новейших методов цитологической диагностики

- общих принципов использования фундаментальных, лабораторных и инструментальных методов исследований для получения научных данных по профилю клеточная биология	- выбирать методы фундаментальных, лабораторных методов исследований необходимых для решения научных задач, интерпретировать полученные результаты научного исследования по профилю клеточная биология	- применения методов фундаментальных, лабораторных и инструментальных методов исследований для решения научных задач, интерпретации результатов лабораторных исследований по профилю клеточная биология
- новых экспериментальных моделей и методов цитологической диагностики, морфометрии, маркерной гисто– и цитохимии для изучения клеток и тканей в норме и патологии	- выбирать новые методы цитологической диагностики, морфометрии, маркерной гисто– и цитохимии для изучения клеток и тканей в норме и патологии	- применять новые методы цитологической диагностики, морфометрии, маркерной гисто– и цитохимии для изучения клеток и тканей в норме и патологии

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Семестры	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	1	2
<b>Контактная работа</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
В том числе:				
Лекции		12	6	6
Научно-практические занятия (НПЗ)		24	12	12
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
В том числе:				
Подготовка к занятиям		16	8	8
Самостоятельная проработка отдельных тем дисциплины в соответствии с учебным планом (СРА).		56	28	28
<b>Промежуточная аттестация (всего)</b>	<b>1</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
Экзамен	1	36		36
<b>Общая трудоемкость часы/зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	С	НПЗ	К	СРА	Всего часов
1.	Изучение закономерностей цито– и гистогенеза, строение и функции клеток и тканей.	2		4		20	26

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	С	НПЗ	К	СРА	Всего часов
2	Изучение закономерностей дифференцировки клеток и тканей, их физиологической регенерации и регуляции этих процессов, а также дифференцировки и жизнедеятельности недифференцированных клеток.	2		8		6	16
3.	Системный анализ взаимоотношений клеток, тканей и функциональных систем организмов – представителей всех царств.	2		-		6	8
4.	Сравнительно–эволюционное изучение тканевых элементов в связи с проблемой происхождения и филогенетического развития тканей.	-		-		4	4
5.	Исследование адаптации тканевых элементов к действию различных биологических, физических, химических и других факторов.	2		-		4	6
6.	Молекулярные, иммунологические и физиологические аспекты изучения клеток многоклеточных, малоклеточных и одноклеточных организмов в норме и патологии.	2		4		28	34
7.	Разработка экспериментальных моделей, методов цитологической диагностики, морфометрии, маркерной гисто– и цитохимии и др.	2		8		4	14
8	Итого	12		24		72	108

### 5.1. Тематический план лекционного курса (семестр–1)

#### 5.2.

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Наглядные пособия
1.	<b>Актуальные проблемы клеточной биологии.</b> Клеточная биология как фундаментальная дисциплина, объект изучения. Задачи клеточной биологии и их значение в практической деятельности врача. Междисциплинарные фундаментальные и прикладные исследования в области клеточной биологии. Вопросы регенерации и дифференцировки на субклеточном, клеточном и тканевых уровнях в концепции цито- и гистогенеза. Нормативная база и ее соответствие общемировым тенденциям.	2	РР-презентация

2.	<p><b>Методология получения препаратов для микроскопии.</b> Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы заливки. Микротомия. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин. Виды микропрепаратов. Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая). Специальные методы изучения микрообъектов - гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, применение моноклональных антител, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования. Методы исследования живых клеток - культуры тканей вне- и внутри организма, прижизненная окраска. Количественные методы исследования - цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.</p> <p>Использование специальных методов микроскопии для изучения адаптации тканевых элементов на клеточном и субклеточном уровнях в норме и при патологии для исследования морфологических изменений пищеварительной системы Позвоночных.</p>	2	PP-презентация
3.	<p><b>Клеточная биология в системе биологических и медицинских наук.</b> Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки. Понятие о клетке, как основной единице живого. Неклеточные структуры как производные клеток. Общий план строения клеток эукариот: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро. Взаимосвязь формы и размеров клеток с их функциональной специализацией. Биологическая мембрана как основа строения клетки. Компартиментализация клетки и ее функциональное значение. Плазматическая мембрана, структурно-химические особенности. Морфологическая характеристика и механизмы барьерной, рецепторной и транспортной функций. Специализированные структуры клеточной оболочки: микроворсинки, реснички, базальные инвагинации. Общая характеристика межклеточных взаимодействий. Цитоплазма, органеллы, включения, значение в жизнедеятельности клеток. Физико-химические свойства, химический состав гиалоплазмы. Строение интерфазного ядра. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Понятие о ядерно-цитоплазматическом отношении.</p>	2	PP-презентация

### 5.3. Тематический план лекционного курса (семестр - 2)

№ темы	Тема и ее краткое содержание	Часы	Наглядные пособия
1.	<p><b>Научно-методологические проблемы изучения закономерности жизнедеятельности клеток.</b></p> <p>Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке. Внутриклеточная регенерация. Общая характеристика и биологическое значение. Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах реактивности и адаптации. Воспроизведение клеток. Клеточный цикл. Этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению.</p> <p>Митотический цикл. Биологическое значение митоза, механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом. Эндомитоз. Основные формы, биологическое значение. Понятие о пloidности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток, функциональное значение этого явления. Мейоз, его механизм и биологическое значение. Морфо-функциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток. Гибель клеток. Дегенерация, некроз. Апоптоз, его биологическое значение.</p>	2	PP-презентация
2.	<p><b>Междисциплинарный подход к изучению молекулярного, клеточного и тканевого уровня организации живого.</b></p> <p>Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры — симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии. Понятие о клеточных популяциях. Клеточная популяция (клеточный тип, дифферон, клон). Статическая, растущая, обновляющаяся клеточные популяции. Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений, коммитирование потенциалов. Диффероны. Тканевый тип, генез (гистогенез). Принципы классификации тканей. Классификация тканей по фон Лейдигу.</p> <p>Восстановительные способности тканей — типы физиологической регенерации в обновляющихся, лабильных и стационарных клеточных популяциях, репаративная регенерация. Компенсаторно-приспособительные и адаптационные изменения тканей, их пределы. Филогенетические аспекты происхождения тканей и тканевых элементов в свете положений Системной теории эволюции.</p>	2	PP-презентация

3.	<p><b>Молекулярные, иммунологические, физиологические аспекты изучения пищеварительной системы многоклеточных организмов.</b></p> <p>Основные источники развития тканей пищеварительной системы в эмбриогенезе. Общий принцип строения стенки пищеварительного канала - слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, наружная оболочка (серозная или адвентициальная), их тканевой и клеточный состав. Понятие о слизистой оболочке, ее строение и функция. Иннервация и васкуляризация стенки пищеварительной трубки. Эндокринный аппарат пищеварительной системы. Лимфоидные структуры пищеварительного тракта.</p>	2	РР-презентация
----	--	---	----------------

#### 5.4. Тематический план научно-практических занятий (семестр - 1)

№ п/п	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРА на занятии (типовые контрольные задания)
1	<p><b>Организация и методы проведения научного исследования по профилю Клеточная биология.</b></p> <p>Планирование, организация и обоснование методологии проведения научного исследования по научной специальности Клеточная биология с выбором современных методов исследования</p>	4	Контрольное задание: предложить и обосновать выбор подходов, методов и оборудования для выполнения собственного научного исследования, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий.
2.	<p><b>Изготовления препаратов для световой микроскопии.</b></p> <p>Использование современных методов цитологии и гистологии для идентификации клеток и тканей на примере собственной диссертации. Решение ситуационных задач.</p>	4	На примере собственного исследования провести анализ данных гистологического исследования.
2.	<p><b>Практическое использование современного лабораторного оборудования для научных исследований в области клеточной биологии.</b></p> <p>Требования к лабораторному оборудованию и метрологическому обеспечению в испытательной лаборатории для проведения морфологических исследований. Решение практических задач по оценке и интерпретации результатов гистологических исследований.</p>	4	Контрольное задание: на примере темы собственной диссертации выбрать за последние 3 года журнальные статьи зарубежных авторов, их проанализировать, подготовить аннотированный реферативный обзор методов научных исследований в формате тезисов доклада



### 5.5. Тематический план научно-практических занятий (семестр - 2)

№ п/п	Тема и ее краткое содержание	Часы	Формы УИРА на занятии (типичные контрольные задания)
1.	<b>Современные методы цитологической диагностики, морфометрии, маркерной гисто- и цитохимии.</b> Использование информационных и симуляционных технологий в области клеточной биологии. Высокотехнологичные методы цитологической диагностики. Новые технологии и оборудование в области клеточной биологии .	4	Контрольное задание: на примере собственной диссертации представить результаты статистической обработки полученных данных научного исследования.
2.	<b>Молекулярные, иммунологические и физиологические аспекты изучения клеток многоклеточных, малоклеточных и одноклеточных организмов в норме и патологии.</b> Современные инструментальные методы изучения клеток в норме и патологии для получения новых научных данных.	4	Контрольное задание: на примере темы собственной диссертации оценить и интерпретировать полученные результаты использованных лабораторных и инструментальных методов исследований и необходимого дополнительного оборудования
3.	<b>Изучение адаптации тканевых элементов к действию различных биологических, физических, химических факторов.</b> Современные возможности проведения научных исследований в области экспериментальной клеточной биологии с использованием новейших методов цитологической диагностики.	4	Контрольное задание: Составьте описание методов изучения адаптации тканевых элементов к действию различных биологических, физических, химических факторов.

### 6. Организация текущего и промежуточного контроля знаний (Приложение А)

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Вопросы для собеседования	Кол-во типовых контрольных заданий
1.	1	Текущий контроль (контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы)	Изучение закономерностей цито- и гистогенеза, строение и функции клеток и тканей. Изучение закономерностей дифференцировки клеток и тканей, их физиологической регенерации и регуляции этих процессов, а также дифференцировки и жизнедеятельности недифференцированных клеток. Системный анализ взаимо-	Собеседование, выполнение типовых контрольных заданий.	20	3

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Вопросы для собеседования	Кол-во типовых контрольных заданий
			отношений клеток, тканей и функциональных систем организмов – представителей всех царств. Сравнительно–эволюционное изучение тканевых элементов в связи с проблемой происхождения и филогенетического развития тканей.			
2.	1	Промежуточный контроль (выполнено / не выполнено)				
3.	2	Текущий контроль (контроль самостоятельной работы аспиранта, контроль освоения темы)	Исследование адаптации тканевых элементов к действию различных биологических, физических, химических и других факторов. Молекулярные, иммунологические и физиологические аспекты изучения клеток многоклеточных, малоклеточных и одноклеточных организмов в норме и патологии. Разработка экспериментальных моделей, методов цитологической диагностики, морфометрии, маркерной гисто- и цитохимии и др.	Собеседование, выполнение типовых контрольных заданий.	19	3
4.	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	Собеседование	39	

### 3.1. Примеры оценочных средств:

#### Пример вопросов для собеседования

1. Методы анализа и синтеза научных данных по научной специальности Клеточная биология.
2. Современные лабораторные методы для получения новых научных данных в области научной специальности Клеточная биология.
3. Современные инструментальными методы для получения новых научных данных в области научной специальности Клеточная биология.

#### Пример вопросов типовых контрольных заданий

1. Предложить и обосновать выбор подходов, методов и оборудования для выполнения собственного научного исследования, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий.

2. На примере собственного исследования провести анализ данных гистологического исследования.
3. На примере темы собственной диссертации выбрать за последние 3 года журнальные статьи зарубежных авторов, их проанализировать, подготовить аннотированный реферативный обзор методов научных исследований в формате тезисов доклада

### 7. Внеаудиторная самостоятельная работа

Вид работы	Часы	Текущий контроль
Подготовка к аудиторным и практическим занятиям с использованием конспектов лекций, Интернет-ресурсов, научной литературы (на русском и английском языках)	16	Собеседование, библиографические и реферативные обзоры литературы, аннотированные списки научных работ.

#### 7.1. Самостоятельная проработка некоторых тем

Название темы	Часы	Методическое обеспечение	Текущий контроль
Методы электронной микроскопии клеток животных.	12	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б. В. Алешин и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 800 с. : ил. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-4780-2. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html</a> <a href="http://labx.narod.ru/documents/autopsia.html">http://labx.narod.ru/documents/autopsia.html</a>	Собеседование
Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов	8	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б. В. Алешин и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 800 с. : ил. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-4780-2. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html</a>	Собеседование
Развитие тканей пищеварительной системы позвоночных. Принципы строения стенки пищеварительного канала.	8	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б. В. Алешин и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 800 с. : ил. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-4780-2. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html</a>	Собеседование
Эндокринные островки поджелудочной железы.	16	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б. В. Алешин и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 800 с. : ил. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-4780-2. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html</a>	Собеседование
Происхождение эндокринных	12	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б. В.	Собеседование

Название темы	Часы	Методическое обеспечение	Текущий контроль
клеток АПУД системы		Алешин и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 800 с. : ил. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-4780-2. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html</a>	
Итого	56		

**7.2.Примерная тематика курсовых работ:** не планируется

**7.3.Примерная тематика рефератов:** не планируется

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (Приложение Б):**

### **Основная литература:**

1. Гистология, цитология и эмбриология : учебник / ред. Ю. И. Афанасьев, С. Л. Кузнецова, Н. А. Юрина. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 768 с. : ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - Предм. указ.: с. 745-757. - ISBN 5-225-04858-7
2. Гистология, эмбриология, цитология : учебник [для студентов мед. ВУЗов, обуч. по спец. 31.05.01 "Лечебное дело", 32.05.01 "Мед-проф. дело", 31.05.02 "Педиатрия" по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология", для врачей-интернов, ординаторов, аспирантов, преподавателей] / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Б. В. Алешин и др.; ред. Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 800 с. : цв. рис. - Библиогр.: с. 788-789.- Предм. указ.: с. 790-798. - ISBN 978-5-9704-4780-2.
3. Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология / "Ю. И. Афанасьев; Н. А. Юрина; Я.А. Винников; А. И. Радостина; Ю. С. Ченцов" - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-2952-5. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429525.html>
4. Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б. В. Алешин и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 800 с. : ил. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-4780-2. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html>
5. Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-2258-8. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422588.html> <sup>1</sup>ЭБС «Консультант студента»

### **Дополнительная литература:**

1. Гистология. Атлас для практических занятий : учеб. пособие для студентов мед. ВУЗов / Н. В. Бойчук, Р. Р. Исламов, С. Л. Кузнецов, Ю. А. Чельшев. - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2011. - 160 с. : ил., цв. ил. - Библиогр.: с. 155-156 (34 назв.). - ISBN 978-5-9704-0589-5.
2. Бойчук, Н. В. Гистология. Атлас для практических занятий / Бойчук Н. В. , Исламов Р. Р. , Кузнецов С. Л. , Чельшев Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 160 с. - ISBN 978-5-9704-1919-9. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419199.html>
3. Бойчук, Н. В. Гистология. Атлас для практических занятий / Бойчук Н. В. , Исламов Р. Р. , Кузнецов С. Л. , Чельшев Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 160 с. - ISBN 978-5-9704-2819-1. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428191.html> ЭБС «Консультант студента»
4. Бойчук, Н. В. Гистология. Атлас для практических занятий / Бойчук Н. В. , Исламов Р. Р. , Кузнецов С. Л. , Чельшев Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 160 с. - ISBN 978-5-

- 9704-1919-9. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970419199.html> ЭМБ «Консультант врача»
5. Улумбеков, Э. Г. Гистология, эмбриология, цитология : учебник для вузов / Под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева. - 3-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-2130-7. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421307.html> ЭБС «Консультант студента»
6. Виноградов, С. Ю. Гистология. Схемы, таблицы и ситуационные задачи по частной гистологии человека : учебное пособие / Виноградов С. Ю. , Диндяев С. В. , Криштоп В. В. и др. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 184 с. - ISBN 978-5-9704-2386-8. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423868.html> ЭБС «Консультант студента»
7. Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология : атлас / В. Л. Быков, С. И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2012. - 296 с. : ил. - Предм. указ.: с. 292-293. - ISBN 978-5-9704-2188-8.
8. Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас : учебное пособие / Быков В. Л. , Юшканцева С. И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 296 с. - ISBN 978-5-9704-2437-7. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424377.html> ЭБС «Консультант студента»
9. Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас : учебное пособие / Быков В. Л. , Юшканцева С. И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 296 с. - ISBN 978-5-9704-3201-3. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432013.html> ЭБС «Консультант студента»
10. Кузнецов С. Л. Гистология органов полости рта : учеб. пособие : атлас : [ для студентов, обуч. по спец. 31.05.03 "Стоматология", по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология-гистология полости рта" / С. Л. Кузнецов, В. Э. Торбек, В. Г. Деревянко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с. 131-132. - ISBN 978-5-9704-2353-3.
11. Кузнецов С. Л. Гистология органов полости рта : учеб. пособие : атлас : [ для студентов, обуч. по спец. 31.05.03 "Стоматология", по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология-гистология полости рта" / С. Л. Кузнецов, В. Э. Торбек, В. Г. Деревянко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с. 131-132. - ISBN 978-5-9704-2970-9.
12. Кузнецов, С. Л. Гистология органов полости рта : учебное пособие / Кузнецов С. Л. , Торбек В. Э. , Деревянко В. Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 136 с. - ISBN 978-5-9704-2253-3. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422533.html> ЭБС «Консультант студента»
13. Кузнецов, С. Л. Гистология органов полости рта : учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060201. 65 "Стоматология" по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология - гистология полости рта" / С. Л. Кузнецов, В. И. Торбек, В. Г. Деревянко - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 136 с. - ISBN 978-5-9704-2970-9. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429709.html> ЭБС «Консультант студента»
14. Гемонов, В. В. Гистология и эмбриология органов полости рта и зубов / В. В. Гемонов, Э. Н. Лаврова, Л. И. Фалин - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 312 с. - ISBN 978-5-9704-3931-9. - Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439319.html> ЭБС «Консультант студента»

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 233/2021-ЭА	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a>
3.	ЭМБ «Консультант врача»	1 год	Контракт № 546/2021-ЭА	<a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a>
4.	ЭБС «Ай-букс.ru/ibooks.ru»	1 год	Контракт № 552/2021-ЭА	<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>
5.	ЭБС «IPRBooks»	1 год	Контракт № 550/2021-ЭА	<a href="http://www.iprbookshop.ru/special">http://www.iprbookshop.ru/special</a>
6.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Контракт № 551/2021-ЭА	<a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>
7.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Контракт № 547/2021-ЭА	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
8.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Контракт № 418/2021-М	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

№ п/п	Наименование помещения (аудитории)	Адрес	Площадь, м <sup>2</sup>	Посадочные места (столы, стулья, парты), шт.	Оснащение
1.	Уч. аудитория кафедры медицинской биологии, 9 пав, №18 (по плану ПИБ)	Пискаревский пр.д.47, пав. 9, 3 этаж	50,0	стол для преподавателя – 1, компьютер – 1, столы лабораторные - 2 микроскопы лабораторные–2, стол ученический – 8, стулья - 20	Мультимедийный проектор – 1, доска меловая - 1, экран - 1, раковина для мытья рук - 1
2.	Специальное помещение для самостоятельной работы аспирантов (по ПИБ № 36)	Пискаревский пр. пав.32, 2 этаж.	35,4	16 столов, 20 стульев	16 компьютеров с выходом в Интернет
3.	Специальное помещение для самостоятельной работы аспирантов. (по	Пискаревский пр. пав.32, 2 этаж.	39,1	17 столов, 22 стула	17 компьютеров с выходом в Интернет

	ПИБ №1)				
4.	Учебная аудитория (№18 по ПИБ). Специальный класс для занятий, обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья	Пискаревский пр.47, пав. 9, 1 этаж	27,0	40 посадочных мест. Специализированная мебель: Столы, стулья для обучающихся; стол, стул преподавателя; доска	Индивидуальный беспроводной передатчик, совместимый со всеми слуховыми аппаратами и кохлеарными имплантатами (RogerPen); приемники сигнала, имеющими большой радиус действия, встроенную антенну, длительную автономную работу (микрофон Roger MYLINK); принтер Брайля (EmBraille ViewPlus) и бумагой к нему; персональные компьютеры со специальной проводной клавиатурой с русским шрифтом Брайля (для плохо видящих), имеющие скоростной выход в Интернет, что позволяет студентам пользоваться электронным фондом и электронным каталогом библиотеки Университета; специальное оборудование специальных учебных мест для обучающихся с инвалидностью, мест у доски или кафедры.

### 9.1.Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
<b>лицензионное программное обеспечение</b>			
1.	ESET NOD 32	1 год Контракт № 671/2021-ЭА от 10.09.2021	Государственный контракт № 07/2020
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010	Неограниченно	Государственный контракт

	MS Office 2013		№ 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1.	Антиплагиат	1 год Контракт № 3756 от 16.06.2021	Государственный контракт № 2409
2	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год Контракт № 493/2021-ЭА от 26.07.2021	Контракт № 347/2020-М
3	«Среда электронного обучения ЗКЛ»	1 год Контракт № 487/2021-ЭА от 26.07.2021	Контракт № 348/2020-М
4	TrueConf Enterprise	1 год Контракт № 522/2021-ЭА от 26.07.2021	Контракт № 396/2020-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное со- глашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное со- глашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное согла- шение GNU GeneralPublicLicense

#### 10. Методические рекомендации для аспирантов по освоению дисциплины

Каждый аспирант в течение всего периода освоения рабочей программы по дисциплине научной специальности обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Университета. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная обеспечивают возможность доступа аспиранта из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и взаимодействие посредством сети «Интернет».

Аспирант должен быть ознакомлен с тематическим планом лекционного курса, научно-практических занятий и темами для самостоятельной внеаудиторной работы и приходиться на занятия подготовленным. Для этого аспирант должен воспользоваться электронно-библиотечной системой Университета для ознакомления с рабочим учебным планом, распи-



санием, а также для подготовки к занятиям (обзора литературных источников, составления списка научных работ, включая периодические издания по темам занятий).

Аудиторную работу по дисциплине аспирант выполняет на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Присутствие на лекционных и научно-практических занятиях является обязательным.

Внеаудиторную самостоятельную работу аспирант выполняет во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами аспирантов on-line в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы.

В процессе освоения программы по дисциплине аспиранты должны использовать материально – технические возможности Университета: помещения библиотеки с персональными компьютерами и выходом в Интернет, учебные помещения кафедры, оснащенные мультимедийными проекторами и ноутбуками, аппаратно-программными комплексами.

В процессе текущего контроля оценивается самостоятельная работа аспиранта, полнота выполнения типовых контрольных заданий, уровень усвоения учебных материалов по отдельным разделам дисциплины, работа с научной литературой, умение подготовки РР - презентаций.

Результаты освоения дисциплины, выполнения заданий по итогам 1 семестра оцениваются в форме промежуточного контроля с оценкой выполнено / не выполнено и оформляются в ведомости промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация проводится в конце 2 семестра в форме кандидатского экзамена. За основу берется Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности Клеточная биология. Кандидатский экзамен проводится по билетам, который состоит 3-х вопросов, 2 из которых из программы кандидатского минимума, 3-й вопрос – из дополнительной программы по теме диссертации.

Экзаменатор может задавать аспиранту дополнительные вопросы, выходящие за пределы вопросов билета. Результат экзамена объявляется аспиранту непосредственно после его сдачи.

Оценка «Отлично» ставится в тех случаях, если аспирант владеет знаниями дисциплины в полном объеме программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное.

Оценка «Хорошо» ставится в тех случаях, если аспирант владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в тех случаях, если аспирант владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в тех случаях, если аспирант не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

Министерство здравоохранения Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплина специальности Клеточная биология

Группа научных специальностей	1.5. Биологические науки
Научная специальность	1.5.22. Клеточная биология
Форма обучения	Очная

Санкт-Петербург – 2022

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

### 1. Формы оценочных средств по результатам освоения дисциплины

Этапы формирования результатов освоения дисциплины	Оценочные средства	Номер оценочного средства из перечня (п. 3 ФОС)
<b>Знания:</b> - проблемных вопросов, принципов, методов научных исследований и доказательной медицины по профилю клеточная биология.	вопросы для собеседования	1-7
<b>Умения:</b> - анализировать литературные данные результатов научных исследований отечественных и зарубежных авторов, осуществлять сбор информации по актуальным проблемам научных исследований, проводить статистическую проверку выдвигаемых гипотез по профилю клеточная биология.	Типовое контрольное задание	1, 3
<b>Навыки:</b> - самостоятельного выбора, обоснования цели, задач, организации и проведения научного исследования по актуальной проблеме в области клеточной биологии.		
<b>Знания:</b> - закономерностей цито– и гистогенеза, строения и функций клеток и тканей, их дифференцировки, физиологической регенерации при экспериментальном воздействии и патологии.	вопросы для собеседования	8, 12-16, 19-39
<b>Умения:</b> - оценивать цитологическую картину клеток при экспериментальном воздействии и патологии.	типичное контрольное задание	2, 4
<b>Навыки:</b> - проведения научных исследований в области биологических наук с использованием новейших методов цитологической диагностики.		
<b>Знания:</b> - общих принципов использования фундаментальных, лабораторных и инструментальных методов исследований для получения научных данных по профилю клеточная биология.	вопросы для собеседования	5-7, 9-11
<b>Умения:</b> - выбирать методы фундаментальных, лабораторных методов исследований необходимых для решения научных задач, интерпретировать полученные результаты научного исследования по профилю клеточная биология.	типичное контрольное задание	1, 5
<b>Навыки:</b> - применения методов фундаментальных, лабораторных и инструментальных методов исследований для решения научных задач, интерпретации результатов лабораторных исследований по профилю клеточная биология.		
<b>Знания:</b> - новых экспериментальных моделей и методов цитологической диагностики, морфометрии, маркерной цито– и цитохимии для изучения клеток и тканей в норме и патологии.	вопросы для собеседования	17-18

<b>Умения:</b> - выбирать новые методы цитологической диагностики, морфометрии, маркерной гисто- и цитохимии для изучения клеток и тканей в норме и патологии.	типовое контрольное задание	2, 6
<b>Навыки:</b> - применять новые методы цитологической диагностики, морфометрии, маркерной гисто- и цитохимии для изучения клеток и тканей в норме и патологии.		

## 2. Критерии оценки, шкалы оценивания

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Примерные критерии оценивания
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Полнота раскрытия темы; Знание основных понятий в рамках обсуждаемого вопроса, их взаимосвязей между собой и с другими вопросами дисциплины; Знание основных методов изучения определенного вопроса; Знание основных практических проблем и следствий в рамках обсуждаемого вопроса; Наличие представления о перспективных направлениях разработки рассматриваемого вопроса.
2	Типовое контрольное задание	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Набор типовых контрольных заданий. Типовые контрольные задания включают одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (деятельности), которые следует выполнить, или описание результата,	Показатели выполнения представляют собой формализованное описание оцениваемых основных (ключевых) параметров процесса (алгоритма) или результата деятельности. Позволяет оценить соответствие предложенного аспирантом решения науч-

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Примерные критерии оценивания
			который нужно получить.	ным критериям, условиям задания. При решении контрольного задания должны быть использованы навыки аналитической работы, обоснования решений, логики, оценки полученных результатов. Аспирант должен уметь работать с литературой и специальными источниками в области клеточной биологии.

### 2.1 Шкала оценивания текущего и промежуточного контроля

В процессе текущего контроля оценивается самостоятельная работа аспиранта, полнота выполнения типовых контрольных заданий, уровень усвоения учебных материалов по отдельным разделам дисциплины, работа с научной литературой.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Выполнено	Не выполнено
1.	Вопросы для собеседования	На поставленные вопросы отвечает четко, демонстрирует полное понимание проблемы, освоение знаний.	На поставленные вопросы не отвечает или отвечает не четко, демонстрирует непонимание проблемы, отсутствие знаний.
2.	Типовые контрольные задания	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все задания и требования, предъявляемые к заданиям выполнены полностью.	Задания выполнены не в полном объеме или требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрирует непонимание проблемы. Не было попытки выполнить задание.

Результаты освоения дисциплины, выполнения заданий по итогам 1 семестра оцениваются в форме промежуточного контроля с оценкой выполнено / не выполнено и оформляются в ведомости промежуточного контроля.

### 2.2. Шкала оценивания промежуточной аттестации

#### Структура и форма проведения кандидатского экзамена

Промежуточная аттестация проводится в конце 2 семестра в форме кандидатского экзамена. За основу берется Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности Клеточная биология. Кандидатский экзамен проводится по билетам, который состоит 3-х

вопросов, 2 из которых из программы кандидатского минимума, 3-й вопрос – из дополнительной программы по теме диссертации.

Экзаменатор может задавать аспиранту дополнительные вопросы, выходящие за пределы вопросов билета. Результат экзамена объявляется аспиранту непосредственно после его сдачи.

Оценка «Отлично» ставится в тех случаях, если аспирант владеет знаниями дисциплины в полном объеме программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное.

Оценка «Хорошо» ставится в тех случаях, если аспирант владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в тех случаях, если аспирант владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в тех случаях, если аспирант не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

### **3. Оценочные средства**

#### **3.1. Контрольные вопросы для собеседования:**

1. Принципы доказательности научных исследований в Клеточной биологии.
2. Основы биомедицинской статистики для дисциплины Клеточная биология.
3. Методы обработки экспериментальных медико-биологических данных. Методы статистической обработки полученных результатов собственного научного исследования.
4. Методы анализа и синтеза научных данных по научной специальности Клеточная биология
5. Современные лабораторные, инструментальные методы для получения новых научных данных в Клеточной биологии.
6. Научно - методологические основы разработки и совершенствования цитологической диагностики для изучения клеток и тканей в норме и патологии
7. Общие закономерности влияния факторов окружающей среды на закономерности цито- и гистогенеза многоклеточных, малоклеточных и одноклеточных организмов.
8. Методы изучения влияния факторов среды обитания на закономерности цито- и гистогенеза организмов.
9. Разработка экспериментальных моделей изучения закономерностей цито- и гистогенеза многоклеточных, малоклеточных и одноклеточных организмов.
10. Методология и методы изучения влияния биологических, физических, химических и других факторов на адаптацию тканевых элементов.
11. Системный анализ взаимоотношений клеток, тканей и функциональных систем организмов представителей царства Животные.
12. Системный анализ взаимоотношений клеток, тканей и функциональных систем организмов представителей царства Бактерии.
13. Молекулярные, иммунологические и физиологические аспекты изучения клеток одноклеточных организмов в норме и патологии.

14. Молекулярные, иммунологические и физиологические аспекты изучения клеток многоклеточных организмов в норме и патологии.
15. Молекулярные, иммунологические и физиологические аспекты изучения клеток многоклеточных организмов в норме и патологии.
16. Экспериментальное моделирование в области изучения закономерностей цито- и гистогенеза.
17. Возможности морфометрии в клеточной биологии.
18. Регенерация клеток и тканей с позиции Системной теории эволюции.
19. Сравнительно-эволюционное изучение тканевых элементов в связи с проблемой происхождения и филогенетического развития тканей
20. Клетка как структурно-функциональная единица ткани. Определение. Общий план строения эукариотических клеток. Биологические мембраны клетки: строение, химический состав и основные функции. Плазмолемма, ее строение, химический состав и функции. Механизмы транспорта веществ через плазмолемму. Эндоцитоз и экзоцитоз. Межклеточные соединения, их типы и структурно-функциональная характеристика.
21. Цитоплазма. Общая морфофункциональная характеристика. Классификация органелл. Митохондрии, их строение и функции. Лизосомы, их строение и функция, типы лизосом. Комплекс Гольджи, его строение и функции. Эндоплазматическая сеть, ее разновидности, роль в процессах синтеза. Немембранные органеллы. Микроворсинки, реснички, жгутики. Цитоскелет клетки, его строение и функции. Включения, их классификация, химическая и морфофункциональная характеристика. Физико-химические свойства гиалоплазмы. Ее значение в жизнедеятельности клетки.
22. Ядро. Его значение в жизнедеятельности клетки. Основные компоненты и их структурно-функциональная характеристика. Эухроматин и гетерохроматин. Ядрышко. Его строение и функция.
23. Способы деления клеток, их морфофункциональная характеристика. Жизненный цикл клетки. Его этапы. Основные положения клеточной теории и ее значение в развитии биологии и медицины.
24. Половые клетки, их морфофункциональная характеристика. Сперматогенез и овогенез. Типы яйцеклеток и типы дробления у различных классов позвоночных.
25. Дифференцировка зародышевых листков, образование осевого комплекса зачатков органов у человека. Эктодерма и дифференцировка ее производных. Энтодерма, дифференцировка ее производных. Мезодерма и дифференцировка ее производных. Понятие об эмбриональном и постнатальном гистогенезах и их механизмах.
26. Типы плацент млекопитающих. Плацента человека, ее развитие, строение, функции. Связь зародыша человека с материнским организмом на различных этапах эмбрионального развития. Характеристика трофобласта, хориона. Амнион. Его формирование у птиц и человека, значение в жизнедеятельности плода. Желточный мешок. Его формирование у птиц и человека, значение в жизнедеятельности плода.
27. Ткань как один из уровней организации живого. Определение. Классификация. Понятие о клеточных популяциях. Понятие о диффероне. Стволовые клетки и их свойства.
28. Покровный эпителий. Морфофункциональная характеристика, классификация. Характеристика эпителиев различных типов. Микроворсинки, реснички, их строение и функциональное значение. Базальная мембрана.
29. Экзокринные железы. Их структурные компоненты. Классификация по строению и способам выработки и выведения секрета. Отличия их строения и функции от строения и функции экзокринных желез.
30. Понятие о системе крови и ее структурных компонентах. Кровь как ткань, ее форменные элементы. Эритроциты, их количество, размеры, форма, строение, химический состав, функция, продолжительность жизни. Морфология процессов старения эритроцитов. Геморетикулоциты.

31. Эмбриональный и постэмбриональный гемопоэз. Понятие о стволовых клетках крови (СКК), колониеобразующих единицах (КОЕ) и коммитированных клетках крови (полустволовых и унипотентных). Эритропоэз, его стадии, изменения, происходящие в дифференцирующихся клетках в процессе формирования эритроцита.
32. Соединительные ткани со специальными свойствами. Ретикулярная, пигментная, слизистая и жировая ткани, их локализации, строение и функции. Волокнистая соединительная ткань. Характеристика ее разновидностей. Клеточные элементы и межклеточное вещество.
33. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Морфофункциональная характеристика. Клеточные элементы и межклеточное вещество. Межклеточное вещество. Строение и химический состав. Функциональные особенности и роль компонентов аморфного вещества в обменных процессах. Фибробласты и их функции.
34. Орган вкуса. Эмбриональное развитие. Строение и клеточный состав вкусовых почек: вкусовые, поддерживающие и базальные клетки. Иннервация вкусовых почек. Гистофизиология органа вкуса. Возрастные изменения.
35. Кровеносные сосуды. Общие принципы строения, тканевой состав. Классификация сосудов. Зависимость строения сосудов от гемодинамических условий. Васкуляризация сосудов (сосуды сосудов). Нейрогуморальная регуляция сосудов. Постнатальные изменения в сосудистой стенке. Регенерация сосудов.
36. Эндокринная система. Общая характеристика эндокринной системы. Центральные и периферические звенья эндокринной системы. Понятие о гормонах, клетках-мишенях и их рецепторах к гормонам. Механизмы регуляции в эндокринной системе. Классификация эндокринных желез.
37. Эндокринные структуры желез смешанной секреции. Эндокринные островки поджелудочной железы. Эндокринная функция гонад (семенники, яичники), плаценты.
38. Толстая кишка, её отделы. Строение стенки, ее тканевый состав. Особенности строения слизистой оболочки в связи с функцией. Виды эпителиоцитов и эндокриноцитов, их цитофизиология. Лимфоидные образования стенки. Кровоснажение. Иннервация.

### **3.2 Типовые контрольные задания**

1. Предложить и обосновать выбор подходов, методов и оборудования для выполнения собственного научного исследования, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий.
2. На примере собственного исследования провести анализ данных гистологического исследования.
3. На примере темы собственной диссертации выбрать за последние 3 года журнальные статьи зарубежных авторов, их проанализировать, подготовить аннотированный реферативный обзор методов научных исследований в формате тезисов доклада
4. На примере собственной диссертации представить результаты статистической обработки полученных данных научного исследования.
5. На примере темы собственной диссертации оценить и интерпретировать полученные результаты использованных лабораторных и инструментальных методов исследований и необходимого дополнительного оборудования
6. Составьте описание методов изучения адаптации тканевых элементов к действию различных биологических, физических, химических факторов.



## ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по специальности Клеточная биология

### 1. История развития гистологии, цитологии и клеточной биологии

Возникновение и развитие клеточной биологии как науки. Роль клеточной теории в развитии клеточной биологии и медицины. Развитие клеточной биологии в XIX - XX веках. Современный этап в развитии клеточной биологии.

### 2. Методы исследования в клеточной биологии

Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин. Виды микропрепаратов — срезы, мазки, отпечатки, пленки.

Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии. Специальные методы изучения микрообъектов — гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, применение моноклональных антител, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования. Методы исследования живых клеток — культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска.

Количественные методы исследования — ручная и автоматизированная цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

### 3. Клеточная биология

Предмет и задачи клеточной биологии, ее значение в системе биологических и медицинских наук. Основные положения клеточной теории. Понятие о клетке, как основной единице живого. Неклеточные структуры как производные клеток. Общий план строения клеток эукариот: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро. Взаимосвязь формы и размеров клеток с их функциональной специализацией.

Строение клетки.

Биологическая мембрана. Строение, основные свойства и функции. Понятие о компартментализации клетки и ее функциональное значение.

Оболочка клетки. Цитоплазматическая мембрана. Структурно-химические особенности. Характеристика надмембранного слоя (гликокаликса) и подмембранного (кортикального) слоя. Морфологическая характеристика и механизмы барьерной, рецепторной и транспортной функций. Взаимосвязь плазматической мембраны над- и подмембранного слоев клеточной оболочки в процессе функционирования. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток. Специализированные структуры клеточной оболочки: микроворсинки, реснички, базальные инвагинации. Межклеточные соединения (контакты): простые контакты, соединения типа замка, плотные соединения, десмосомы, щелевидные контакты (нексусы), синаптические соединения (синапсы).

Цитоплазма. Органоиды (органоиды). Органоиды общего и специального значения. Мембранные и немембранные органоиды. Органоиды общего значения.

Мембранные органоиды: Эндоплазматическая сеть, строение и функции, её особенности в зависимости от специфики метаболических процессов в клетке. Комплекс Гольджи (пластинчатый комплекс). Его роль в выполнении железистыми клетками секреторной функции, в химической модификации поступающих белков. Значение во взаимодействии мембранных структур. Лизосомы, понятие о первичных и вторичных лизосомах, об аутофагосомах и гетерофагосомах. Пероксисомы. Митохондрии, представление об автономной системе синтеза белка. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов.

Не мембранные органоиды: Рибосомы, понятие о полисомах. Роль свободных и связанных с мембранами эндоплазматической сети рибосом в биосинтезе клеточных белков. Центриоли, строение и функции. Цитоскелет, основные компоненты цитоскелета. Миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики, их строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.

Включения. Определение. Классификация. Значение в жизнедеятельности клеток и организма. Строение и химический состав различных видов включений.

Гиалоплазма. Физико-химические свойства, химический состав. Участие в клеточном метаболизме.

Ядро. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Понятие о ядерноцитоплазматическом отношении. Общий план строения интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, кариоплазма.

Хроматин. Строение и химический состав. Роль основных и кислых белков в структуризации и в регуляции метаболической активности хроматина. Понятие о нуклеосомах; механизм компактизации хроматиновых фибрилл. Понятие о деконденсированном и конденсированном хроматине (эухроматине, гетерохроматине), степень их участия в синтетических процессах. Строение хромосомы. Половой хроматин.

Ядрышко. Понятие о ядрышковом организаторе. Количество и размер ядрышек. Химический состав, строение, функция. Структурно-функциональная лабильность ядрышкового аппарата.

Ядерная оболочка. Структурно-функциональная характеристика наружной и внутренней мембран, перинуклеарного пространства, комплекса поры. Взаимосвязь количества ядерных пор и интенсивности метаболической активности клеток. Связь ядерной оболочки с эндоплазматической сетью; роль наружной мембраны в процессе новообразования клеточных мембран,

Кариоплазма (нуклеоплазма). Физико-химические свойства, химический состав. Значение в жизнедеятельности ядра.

Основные проявления жизнедеятельности клеток. Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке. Внутриклеточная регенерация. Информационные межклеточные взаимодействия. Гуморальные, синаптические, взаимодействия через внеклеточный матрикс и щелевые контакты. Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах реактивности и адаптации. Физиологическая и репаративная регенерация на клеточной уровне: сущность и механизмы.

Воспроизведение клеток. Клеточный цикл. Этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению. Митотический цикл, его фазы. Биологическое значение митоза. Механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом. Эндомитоз, его основные формы, биологическое значение. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток, функциональное значение этого явления. Мейоз, его механизм и значение. Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток. Гибель клеток. Дегенерация, некроз. Апоптоз, понятия и его биологическое значение.

#### **4. Учение о тканях**

Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры — симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии. Понятие о клеточных популяциях. Клеточная популяция (клеточный тип, дифферон, клон). Статическая, растущая, обновляющаяся клеточные популяции. Стволовые клетки и их свойства. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений, коммитирование потенциалов. Диффе-

роны. Тканевый тип, генез (гистогенез). Закономерности возникновения и эволюции тканей, теории параллелизма А.А. Заварзина и дивергентной эволюции Н.Г. Хлопина, их синтез. Принципы классификации тканей. Классификация тканей по фон Лёйдигу: эпителиальная ткань (пограничные и железистые эпителии), ткани внутренней среды (кровь, соединительные ткани и скелетные ткани), мышечные ткани (скелетная мышечная ткань, сердечная мышечная ткань и гладкая мышечная ткань), нервная ткань.

Восстановительные способности тканей — типы физиологической регенерации в обновляющихся, лабильных и стационарных клеточных популяциях, репаративная регенерация. Компенсаторно-приспособительные и адаптационные изменения тканей, их пределы.

4.1. Эпителиальные ткани. Общая характеристика. Источники развития. Морфо-функциональная и генетическая классификация эпителиальной ткани.

Покровные эпителии. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающих, ороговевающих, переходного). Принципы структурной организации и функции. Взаимосвязь морфо-функциональных особенностей эпителиальной ткани с ее пограничным положением в организме.

Базальная мембрана. Особенности межклеточных контактов в различных видах эпителия. Горизонтальная и вертикальная анизоморфность эпителиальных пластов. Полярность эпителиоцитов и формы полярной дифференцировки их клеточной оболочки. Цитокератины как маркеры различных видов эпителиальных тканей. Физиологическая и репаративная регенерация эпителия. Роль стволовых клеток в эпителиальных клетках обновляющегося типа; состав и скорость обновления их дифферонов в различных эпителиальных тканях.

Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу.

Железы, их классификация. Характеристика концевых отделов и выводных протоков экзокринных желез. Особенности строения эндокринных желез.

4.2. Ткани внутренней среды

Кровь. Основные компоненты крови как ткани — плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Формула крови. Возрастные и половые особенности крови. Эритроциты: Размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты. Лейкоциты: Классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Гранулоциты - нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, их содержание, размеры, форма, строение, основные функции. Особенности строения специфических гранул. Агранулоциты — моноциты, лимфоциты, количество, размеры, особенности строения и функции. Характеристика Т- и В- лимфоцитов — количество, морфо-функциональные особенности. Кровяные пластинки (тромбоциты): Размеры, строение, функция.

Лимфа. Лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов.

Гемопоз и лимфопоз. Эмбриональный гемопоз. Развитие крови как ткани (гистогенез). Постэмбриональный гемопоз: физиологическая регенерация крови. Понятие о стволовых клетках крови и колониеобразующих единицах. Характеристика полипотентных предшественников (стволовых коммитированных клеток), унипотентных предшественников, бластных форм. Морфологически неидентифицируемые и морфологически идентифицируемые стадии развития клеток крови (характеристика клеток в дифферонах: эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, Т-лимфоцитов, В- лимфоцитов и кровяных пластинок (тромбоцитов). Особенности Т и В-лимфопоза во взрослом организме. Регуляция гемопоза и лимфопоза, роль микроокружения.

4.3. Соединительные ткани. Общая характеристика соединительных тканей. Классификация. Источники развития. Гистогенез.

Волокнистая соединительная ткань. Классификация.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани. Фибробласты, фиброциты (фиброкласты), миофибробласты, их происхождение, строение, участие в процессах фибрилlogenеза. Макрофаги, их происхождение, виды, строение, роль в защитных реакциях организма, понятие о системе мононуклеарных фагоцитов. Нейтрофильные лейкоциты. Адипоциты (жировые клетки) белой и бурой жировой ткани. Перициты (адвентициальные клетки). Плазматические клетки. Тучные клетки (тканевые базофилы). Пигментные клетки, их происхождение, строение, функция.

Межклеточное вещество. Основное вещество, его физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и эластические волокна, их роль, строение и химический состав. Ретикулярные волокна. Происхождение межклеточного вещества. Возрастные изменения.

Взаимоотношения крови и рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Функционирование лейкоцитов в рыхлой волокнистой соединительной ткани. Взаимодействие соединительнотканых клеток и лейкоцитов в процессах гистогенеза, регенерации и защитных реакциях организма.

Плотная волокнистая соединительная ткань. Ее разновидности, строение и функции. Сухожилие как орган.

Специализированные соединительные ткани. Ретикулярная ткань, строение, гистофизиология и значение. Жировая ткань, ее разновидности, строение и значение. Пигментная ткань, особенности строения и значение. Слизистая ткань, строение.

Скелетные ткани. Общая характеристика скелетных тканей. Классификация.

Хрящевые ткани. Общая характеристика. Виды хрящевой ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая). Хрящевые клетки - хондробласты, хондроциты (хондрокласты). Изогенные группы клеток. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Строение суставного хряща.

Костные ткани. Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остециты, остеобласты, остеокласты. Их цито- функциональная характеристика. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение. Грубоволокнистая костная ткань. Пластинчатая (тонковолокнистая) костная ткань. Их локализация в организме и морфо-функциональные особенности. Гистогенез и регенерация костных тканей. Возрастные изменения. Факторы, оказывающие влияние на строение костных тканей. Кость как орган.

Мышечные ткани. Общая характеристика и гистогенетическая классификация.

Исчерченная соматическая (поперечно-полосатая) мышечная ткань, ее развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение. Строение миофибриллы, ее структурно-функциональная единица (саркомер). Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица. Миосателлитоциты. Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитоцитов. Мышца как орган. Связь с сухожилием. Исчерченная сердечная (поперечно-полосатая) мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфо- функциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Возможности регенерации. Процессы секреции в миокарде. Неисчерченная (гладкая) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика. Регенерация,

Мионеуральная ткань. Источник развития, строение и функция. Миоидные и мезепителиальные клетки. Источники развития. Строение. Функции.

4.4. Нервная ткань. Общая характеристика нервной ткани. Эмбриональный гистогенез. Дифференцировка нейробластов и глиобластов. Понятие о регенерации структурных компонентов нервной ткани.

Нейроциты (нейроны). Источники развития. Морфологическая и функциональная классификация. Общий план строения нейрона. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона), аксона, дендритов. Тигроидное вещество (субстанция Ниссля) и нейрофибриллы. Особенности цитоскелетанейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Роль плазмолем-

мы нейроцитов в рецепции, генерации и проведении нервного импульса. Транспортные процессы в цитоплазме нейронов. Аксональный транспорт — антеградный и ретроградный. Быстрый и медленный транспорт, роль микротрубочек в быстром транспорте. Понятие о нейромедиаторах. Секреторные нейроны, особенности их строения и функция. Физиологическая гибель нейронов. Регенерация нейронов.

Нейроглия. Общая характеристика. Источники развития глиоцитов. Классификация. Макроглия: Олигодендроглия (олигодендроциты — шванновские клетки, мантийные глиоциты — клетки-сателлиты), астроглия (плазматические и волокнистые астроглиоциты) и эпендимная глия (танициты и эпителиоидная глия). Микроглия.

Нервные волокна. Классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервных волокон. Понятие об осевом цилиндре и мезаксоне. Ультрамикроскопическое строение миелиновой оболочки — насечек Шмидта-Лантермана, перехватов Ранвье. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

Нервные окончания. Классификация. Рецепторные (чувствительные) нервные окончания - свободные и инкапсулированные (пластинчатые тельца Паччини, тельца Руффини, Майснера, колбы Краузе), нервно-мышечные веретена, нервно-сухожильные веретена, комплекс клетки Меркеляс нервной терминалью. Эффекторные окончания - двигательные и секреторные. Нервно-мышечное окончание (моторная бляшка) в скелетных мышцах и в гладкой мышечной ткани. Секреторные (нейро-железистые) нервные окончания.

Синапсы. Классификация. Межнейрональные электрические и химические синапсы, строение и механизмы передачи возбуждения. Ультраструктура химических синапсов - пресинаптическая и постсинаптическая части, синаптические пузырьки, синаптическая щель. Холинергические и адренергические синапсы. Нейромедиаторы и люминесцентно-гистохимические методы их выявления. Рефлекторные дуги как морфологический субстрат строения нервной системы, их чувствительные, двигательные и ассоциативные звенья.

## **5. Частная гистология**

5.1. Нервная система. Общая характеристика. Источники и ход эмбрионального развития. Нервная трубка и ее дифференцировка. Нервный гребень и нервные плакоды, их дифференцировка. Постэмбриональный гистогенез.

Периферическая нервная система. Нерв. Строение, тканевой состав. Реакция на повреждение, регенерация. Чувствительные нервные узлы (спинномозговые и черепные). Строение, тканевой состав. Характеристика нейронов и нейроглии.

Центральная нервная система. Строение серого и белого вещества. Понятие о рефлекторной дуге (нейронный состав и проводящие пути) и о нервных центрах. Строение оболочек мозга — твердой, паутинной, мягкой. Субдуральное и субарахноидальное пространства, сосудистые сплетения.

Спинальный мозг. Общая характеристика строения. Строение серого вещества: виды нейронов и их участие в образовании рефлекторных дуг, типы глиоцитов. Ядра серого вещества. Строение белого вещества. Желудочки мозга и спинно-мозговая жидкость.

Головной мозг. Общая характеристика строения, особенности строения и взаимоотношения серого и белого вещества. Гематоэнцефалический барьер, его строение и функция.

Мозжечок. Строение и нейронный состав коры мозжечка. Грушевидные клетки, корзинчатые и звездчатые нейроциты, клетки-зерна. Афферентные и эфферентные нервные волокна. Межнейрональные связи, тормозные нейроны. Клубочек мозжечка. Глиоциты мозжечка.

Автономная (вегетативная) нервная система. Общая характеристика строения центральных и периферических отделов парасимпатической и симпатической систем. Строение и нейронный состав ганглиев (экстрамуральных и интрамуральных). Пре- и постганглионарные нервные волокна.

5.2. Сенсорная система (органы чувств). Классификация. Общий принцип клеточной организации рецепторных отделов. Нейросенсорные и сенсоэпителиальные рецепторные

клетки. Орган зрения, обоняния, вкуса, слуха и равновесия. Эмбриональное развитие и гистогенез. Общий план строения и клеточный состав. Возрастные изменения.

### 5.3. Сердечно-сосудистая система её строение и эмбриональное развитие.

Кровеносные сосуды. Общие принципы строения, тканевой состав. Классификация сосудов. Нейрогуморальная регуляция сосудов. Постнатальные изменения в сосудистой стенке. Регенерация сосудов.

Лимфатические сосуды. Строение и классификация. Строение лимфатических капилляров и различных видов лимфатических сосудов. Понятие о лимфангионе. Участие лимфатических капилляров в системе микроциркуляции.

Сердце. Эмбриональное развитие. Строение стенки сердца, его оболочек, их тканевой состав. Эндокард и клапаны сердца. Миокард, особенности кровоснабжения, регенерации. Проводящая система сердца, ее морфо-функциональная характеристика, значение в работе сердца. Перикард. Внутриорганные сосуды сердца. Иннервация сердца. Перестройка и развитие сердца после рождения. Возрастные изменения сердца.

5.4. Система органов кроветворения и иммунной защиты. Общая характеристика системы кроветворения и иммунной защиты. Основные источники и этапы формирования органов кроветворения в онтогенезе человека.

Центральные органы кроветворения и иммуногенеза. Костный мозг. Общая характеристика. Строение, тканевой состав и функции красного костного мозга. Особенности васкуляризации и строение гемокапилляров. Понятие о микроокружении. Желтый костный мозг. Регенерация костного мозга.

Тимус. Эмбриональное развитие. Роль в лимфопоэзе. Строение и тканевой состав коркового и мозгового вещества. Васкуляризация. Строение и значение гематотимического барьера. Временная (акцидентальная) и возрастная инволюция тимуса. Эпителиальные структуры тимуса и их роль.

Периферические органы кроветворения и иммуногенеза. Селезенка. Эмбриональное развитие. Строение и тканевой состав. Т- и В- зоны.

Лимфатические узлы. Общая морфо- функциональная характеристика. Эмбриональное развитие. Строение и тканевой состав.

Лимфоидные образования в составе слизистых оболочек: лимфатические узелки в стенке воздухоносных путей, пищеварительного тракта (одиночные и множественные) и других органов. Их строение, клеточный состав и значение.

5.5. Эндокринная система. Общая характеристика эндокринной системы. Центральные и периферические звенья эндокринной системы. Понятие о гормонах, клетках-мишенях и их рецепторах к гормонам. Механизмы регуляции в эндокринной системе. Классификация эндокринных желез.

Гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система. Гипофиз. Эпифиз. Эмбриональное развитие. Строение, клеточный состав и функции. Возрастные изменения.

Периферические эндокринные железы. Щитовидная железа. Околощитовидные железы. Надпочечники. Источники развития. Строение и клеточный состав.

Эндокринные структуры желез смешанной секреции. Эндокринные островки поджелудочной железы. Эндокринная функция гонад (семенники, яичники), плаценты.

Одиночные гормонопродуцирующие клетки. Представление о диффузной эндокринной системе (ДЭС), локализация элементов, их клеточный состав. Нейроэндокринные клетки. Представления о АПУД системе, происхождение клеток.

5.6. Пищеварительная система. Общая характеристика пищеварительной системы. Основные источники развития тканей пищеварительной системы в эмбриогенезе. Общий принцип строения стенки пищеварительного канала - слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, наружная оболочка (серозная или адвентициальная), их тканевой и клеточный состав. Понятие о слизистой оболочке, ее строение и функция. Иннервация и васкуляризация стенки пищеварительной трубки. Эндокринный аппарат пищеварительной системы. Лимфоидные структуры пищеварительного тракта. Строение брюшины.

Поджелудочная железа. Общая характеристика. Строение экзокринного и эндокринного отделов. Цитофизиологическая характеристика ацинарных клеток. Типы эндокриноцитов островков и их морфо-функциональная характеристика. Изменения железы при старении организма.

Печень. Общая характеристика, Особенности кровоснабжения. Строение классической дольки как структурно-функциональной единицы печени. Представления о портальной дольке и ацинусе. Строение внутريدольковых синусоидных сосудов, цитофизиология их клеточных элементов. Перисинусоидальные пространства, их структурная организация.

5.7. Дыхательная система. Общая характеристика дыхательной системы. Воздухоносные пути и респираторный отдел. Внелегочные воздухоносные пути. Легкие. Внутрилегочные воздухоносные пути. Особенности строения. Эмбриональное развитие.

Ацинус как морфо-функциональная единица легкого. Плевра. Морфо-функциональная характеристика.

5.8. Кожа и её производные. Эмбриональное развитие. Тканевый состав.

Эпидермис, дерма, железы кожи, их развитие, строение, клеточный состав, гистофизиология. Возрастные особенности кожи и ее желез. Придатки кожи. Волосы. Развитие, строение, рост и смена волос. Ногти. Развитие, строение и рост ногтей.

5.9. Система мочеобразования и мочевыделения. Общая характеристика системы мочевых органов. Эмбриональное развитие.

Почки. Корковое и мозговое вещество почки. Нефрон как морфо- функциональная единица почки, его строение. Возрастные изменения почки.

Мочевыводящие пути. Строение стенки почечных чашечек и лоханки. Строение мочеточников, исходя из представления о порционном характере передвижения по ним мочи. Морфо- функциональная характеристика мочевого пузыря. Особенности строения мужского и женского мочеиспускательного канала.

5.10. Половая система. Общая характеристика системы половых органов. Эмбриональное развитие. Первичные гонациты, начальная локализация, пути миграции в зачаток гонады. Гистологически индифферентная стадия развития гонад и цитогенетические процессы на этой стадии. Факторы половой дифференцировки. Тканевый состав органов половой системы.

Мужские половые органы. Яичко. Общая характеристика строения. Сперматогенез. Возможность повреждающего действия на яички физико-химических факторов -радиация, алкоголь, температура и другие в связи с их морфо- функциональными особенностями.

Семявыносящие пути. Придаток яичка. Семявыносящий проток. Семенные пузырьки. Семяизвергательный канал. Предстательная железа. Их строение и функции. Возрастные изменения. Половой член. Строение, васкуляризация, иннервация.

Женские половые органы. Яичник. Развитие. Общая характеристика строения. Овогенез. Отличия овогенеза от сперматогенеза. Чувствительность яичников к действию радиации, алкоголя и другим факторов.

Маточные трубы. Развитие, строение и функции. Оплодотворение. Биологическое значение оплодотворения, морфология и хронология процесса.

Матка. Развитие. Строение стенки матки в разных ее отделах. Менструальный цикл и его фазы. Особенности строения эндометрия в различные фазы цикла. Связь циклических изменений эндометрия и яичника. Перестройка матки при беременности и после родов.

Плацента, особенности ее формирования, особенности организации материнской и фетальной частей на протяжении беременности. Пуповина, ее образование и структурные компоненты. Система мать-плацента-плод и факторы, влияющие на ее физиологию.

Влагалище. Развитие. Строение его стенок.

Грудная (молочная) железа. Происхождение. Развитие. Строение. Постнатальные изменения.

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования**  
**«Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова»**  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ**  
 Дисциплина специальности Клеточная биология

Число обучающихся	Список литературы	Кол-во экземпляров	Кол-во экз. на 1 обучающегося
	<b>Основная литература</b>		
	Гистология, цитология и эмбриология : учебник / ред. Ю. И. Афанасьев, С. Л. Кузнецова, Н. А. Юрина. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : Медицина, 2004. - 768 с. : ил. - (Учебная литература для студентов медицинских вузов). - Предм. указ.: с. 745-757. - ISBN 5-225-04858-7	1	
	Гистология, эмбриология, цитология : учебник [для студентов мед. ВУЗов, обуч. по спец. 31.05.01 "Лечебное дело", 32.05.01 "Мед-проф. дело", 31.05.02 "Педиатрия" по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология", для вчачей-интернов, ординаторов, аспирантов, преподавателей] / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Б. В. Алешин и др.; ред. Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 800 с. : цв. рис. - Библиогр.: с. 788-789.- Предм. указ.: с. 790-798. - ISBN 978-5-9704-4780-2.	450	
	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология / "Ю. И. Афанасьев; Н. А. Юрина; Я. А. Винников; А. И. Радостина; Ю. С. Ченцов" - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-2952-5. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429525.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429525.html</a>	Электронный ресурс	*
	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Б. В. Алешин и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 800 с. : ил. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-4780-2. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970447802.html</a>	Электронный ресурс	
	Афанасьев, Ю. И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-2258-8. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422588.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422588.html</a> ЭБС «Консультант студента»	Электронный ресурс	*
	<b>Дополнительная литература</b>		
	Гистология. Атлас для практических занятий : учеб. пособие для студентов мед. ВУЗов / Н. В. Бойчук, Р. Р. Исламов, С. Л. Кузнецов, Ю. А. Чельшев. - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2011. - 160 с.	1	



: ил., цв. ил. - Библиогр.: с. 155-156 (34 назв.). - ISBN 978-5-9704-0589-5.		
Бойчук, Н. В. Гистология. Атлас для практических занятий / Бойчук Н. В. , Исламов Р. Р. , Кузнецов С. Л. , Чельшев Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 160 с. - ISBN 978-5-9704-1919-9. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419199.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419199.html</a>	Электронный ресурс	*
Бойчук, Н. В. Гистология. Атлас для практических занятий / Бойчук Н. В. , Исламов Р. Р. , Кузнецов С. Л. , Чельшев Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 160 с. - ISBN 978-5-9704-2819-1. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428191.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970428191.html</a> ЭБС «Консультант студента»	Электронный ресурс	
Бойчук, Н. В. Гистология. Атлас для практических занятий / Бойчук Н. В. , Исламов Р. Р. , Кузнецов С. Л. , Чельшев Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 160 с. - ISBN 978-5-9704-1919-9. - Текст : электронный // URL : <a href="https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970419199.html">https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970419199.html</a> ЭМБ «Консультант врача»	Электронный ресурс	*
Улумбеков, Э. Г. Гистология, эмбриология, цитология : учебник для вузов / Под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева. - 3-е изд. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-2130-7. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421307.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421307.html</a> ЭБС «Консультант студента»	Электронный ресурс	*
Виноградов, С. Ю. Гистология. Схемы, таблицы и ситуационные задачи по частной гистологии человека : учебное пособие / Виноградов С. Ю. , Диндяев С. В. , Криштоп В. В. и др. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 184 с. - ISBN 978-5-9704-2386-8. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423868.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423868.html</a> ЭБС «Консультант студента»	Электронный ресурс	*
Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология : атлас / В. Л. Быков, С. И. Юшканцева. - М. : ГЭОТАР-МЕД, 2012. - 296 с. : ил. - Предм. указ.: с. 292-293. - ISBN 978-5-9704-2188-8.	2	
Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас : учебное пособие / Быков В. Л. , Юшканцева С. И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 296 с. - ISBN 978-5-9704-2437-7. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424377.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424377.html</a> ЭБС «Консультант студента»	Электронный ресурс	*
Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас : учебное пособие / Быков В. Л. , Юшканцева С. И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 296 с. - ISBN 978-5-9704-3201-3. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432013.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432013.html</a> ЭБС «Консультант студента»	Электронный ресурс	*

Кузнецов С. Л. Гистология органов полости рта : учеб. пособие : атлас : [ для студентов, обуч. по спец. 31.05.03 "Стоматология", по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология-гистология полости рта" / С. Л. Кузнецов, В. Э. Торбек, В. Г. Деревянко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с. 131-132. - ISBN 978-5-9704-2353-3.	3	
Кузнецов С. Л. Гистология органов полости рта : учеб. пособие : атлас : [ для студентов, обуч. по спец. 31.05.03 "Стоматология", по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология-гистология полости рта" / С. Л. Кузнецов, В. Э. Торбек, В. Г. Деревянко. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с. 131-132. - ISBN 978-5-9704-2970-9.	17	
Кузнецов, С. Л. Гистология органов полости рта : учебное пособие / Кузнецов С. Л. , Торбек В. Э. , Деревянко В. Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 136 с. - ISBN 978-5-9704-2253-3. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422533.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422533.html</a> ЭБС «Консультант студента»	Электронный ресурс	*
Кузнецов, С. Л. Гистология органов полости рта : учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060201. 65 "Стоматология" по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология - гистология полости рта" / С. Л. Кузнецов, В. И. Торбек, В. Г. Деревянко - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 136 с. - ISBN 978-5-9704-2970-9. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429709.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429709.html</a> ЭБС «Консультант студента»	Электронный ресурс	*
Гемонов, В. В. Гистология и эмбриология органов полости рта и зубов / В. В. Гемонов, Э. Н. Лаврова, Л. И. Фалин - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 312 с. - ISBN 978-5-9704-3931-9. - Текст : электронный // URL : <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439319.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439319.html</a> ЭМБ ЭБС «Консультант студента»	Электронный ресурс	*
<b>Профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b> Консультант Плюс <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a> ЭМБ «Консультант врача» <a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a> ЭБС «Издательство Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ЭБС «Букап» <a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a> ЭБС «IPRBooks» <a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a> ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a> ЭБС Юрайт "Образовательная платформа" <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>		

\* Количество доступов в ЭБС не ограничено

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой  
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова

*Бут*

Бут Г.И.

« 10 » февраля 2022 г.