



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)


**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»

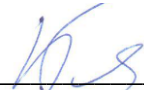
«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель ОП  
Клеточная биология, цитология, гистология  
(название образовательной программы)

Директор Департамента  
Фундаментальной и клинической  
медицины

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Хотимченко Ю.С.  
(ФИО)  
«17» сентября 2018 г.



  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Гельцер Б.И.  
(ФИО)  
«17» сентября 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Клеточная биология, цитология, гистология**

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Профиль «Клеточная биология, цитология, гистология»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 4  
лекции 18 часов  
практические занятия 18 часов  
лабораторные работы не предусмотрены  
в том числе с использованием МАО лек. 9 /пр. 9 /лаб. \_\_\_ - \_\_\_ час.  
в том числе в электронной форме лек. \_\_\_ - \_\_\_ /пр. \_\_\_ - \_\_\_ /лаб. \_\_\_ - \_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 часов  
в том числе с использованием МАО 18 час.  
самостоятельная работа 90 часов  
подготовка к экзамену 18 часов  
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.14 № 871

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента фундаментальной и клинической медицины, протокол № 1 от «17» сентября 2018 г.

Директор Департамента: д.м.н., профессор Гельцер Б.И.  
Составители: д.м.н., профессор Дюйзен И.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от «31» января 2020 г. № 1

Директор Департамента

фундаментальной медицины

  
(подпись)

Брюховецкий И.С.

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от «20» января 2021 г. № 1

Директор Департамента

фундаментальной медицины

  
(подпись)

Брюховецкий И.С.

(И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Клеточная биология, цитология, гистология»**

Учебная дисциплина «Клеточная биология, цитология, гистология» реализуется в вариативной части учебного плана подготовки аспиранта для обучающихся по направлению 06.06.01 Биологические науки, по профилю «Клеточная биология, цитология, гистология».

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный Министерством образования и науки РФ от 30.07.14 № 871.

Трудоёмкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетных единиц), 36 часа – аудиторная работа, из них, 18 часов – лекции, 18 часов – практические занятия, 90 часов – самостоятельная работа аспирантов и 18 часов контроль над самостоятельной работой аспирантов. Шифр Б1.В.ОД.4.

Дисциплина «Клеточная биология, цитология, гистология» является дисциплиной относящейся к блоку Б1.В вариативной части образовательной программы в структуре программы высшего образования по направлению 06.06.01 Биологические науки, по профилю «Клеточная биология, цитология, гистология»; изучается в третьем и четвёртом семестрах. Эта дисциплина является обязательным и важным звеном в системе медико-биологических наук, обеспечивающих фундаментальные теоретические знания, на базе которых строится подготовка будущего врача. Для освоения дисциплины аспиранты используют знания, умения и виды деятельности, освоенные при изучении предшествующих дисциплин: «Биология», «Латинский язык».

### **Цель курса:**

Формирование у аспирантов фундаментальных знаний, умений и практических навыков по цитологии, общей и частной гистологии и эмбриологии человека, необходимых для успешного освоения других медико-биологических и клинических дисциплин и приобретения профессиональных компетенций, способствующих формированию специалиста.

### **Задачи:**

- Изучение основных закономерностей развития и жизнедеятельности организма человека на основе структурной организации клеток, тканей и органов; анатомо-физиологических, возрастно-половых и индивидуальных особенностей строения и развития организма человека;

- Обучение важнейшим методам исследования морфологических структур, позволяющим идентифицировать органы и определять их тканевые элементы на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях; распознавать изменения структуры клеток, тканей и органов в связи с различными биологическими и защитно-приспособительными реакциями организма;

- Обучение аспирантов важнейшим методам гистологических исследований в целях обеспечения базиса для изучения клинических дисциплин;

- Формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследования.

Для успешного изучения дисциплины «Клеточная биология, цитология, гистология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов

		при решении исследовательских и практических задач
	Владеет	Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	методы научно-исследовательской деятельности Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
	Умеет	использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	Владеет	Технологиями планирования в Профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных Исследовательских коллективах
	Умеет	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач

		осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом
	Владеет	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает	методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
	Владеет	навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
	Знает	содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из

УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		этапов карьерного роста и требований рынка труда.
	Умеет	формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области
	Владеет	Способами выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально- значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.
ОПК-1 Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	Основные тенденции развития в области биологических наук
	Умеет	Осуществлять забор материала и методов исследования, необходимых для научно-исследовательской деятельности с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	Методами и технологиями для осуществления научно-исследовательской деятельности
ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает	нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования
	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания
	Владеет	Технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
ПК-1 Способность использовать знания принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает	закономерности клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности

	Умеет	применительно к конкретной научной цели анализировать знания о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности
	Владеет	принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности применительно к конкретной научной задаче
ПК-3 Владение классическими и современными методами исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками	Знает	принципы выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков
	Умеет	адаптировать с учетом научной цели методы исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками
	Владеет	навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками
ПК-4 Готовность применять методы молекулярной биологии и геномной инженерии для изучения функционирования клеток и тканей	Знает	методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках



	Владеет	навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
ПК-6 Готовность применять методы культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i> и использование для решения фундаментальных и прикладных задач	Знает	специфические особенности и область использования методов культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i>
	Умеет	адаптировать методы культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i> к конкретной научной цели
	Владеет	принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i>
ПК-7 Готовность выявлять закономерности в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике	Знает	причины возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
	Умеет	объяснять причины возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике
	Владеет	принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике
ПК-8 Готовность свободно ориентироваться в современных проблемах клеточной биологии, цитологии, гистологии	Знает	пути решения современных проблемы клеточной биологии, цитологии, гистологии
	Умеет	применять знания о современных проблемах клеточной биологии, цитологии, гистологии в рамках научной цели
	Владеет	принципами выбора метода решения научных задач в области современных проблем клеточной биологии, цитологии, гистологии

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Клеточная биология, цитология, гистология» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, круглый стол, мозговой штурм, зарисовка микропрепаратов и графический системный анализ.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 часов)**

## **Раздел I. Цитология (2 часа)**

### **Тема 1. Введение в предмет. Методы гистологических, цитологических и эмбриологических исследований (2 часа)**

Предмет и задачи курса гистологии с основами цитологии и эмбриологии. Место этих дисциплин в системе медицинского образования. Основные методы исследования в гистологии. Основные положения клеточной теории. Гистологические элементы. Основные типы: клетка, симпласт, синцитий, межклеточное вещество. Общая организация животных клеток. Химическая характеристика и физико-химические свойства клеток. Основные биологические процессы, протекающие в клетках. Качественные и количественные методы исследования животных клеток.

Клетка. Плазматическая мембрана: химический состав, организация. Функции плазмолеммы: избирательная проницаемость и транспорт веществ, каналы. Участие плазмолеммы в межклеточных взаимодействиях. Межклеточные контакты: классификация, характеристика, функция. Адгезивные, плотные, коммуникационные контакты.

Органеллы цитоплазмы: рибосомы, эндоплазматическая сеть, митохондрии, комплекс Гольджи. Лизосомы. Органеллы, содержащие микротрубочки, их значение. Структуры, образующие цитоскелет, их строение и функции. Клеточные включения.

## **Раздел 2. Общая гистология (8 часов)**

### **Тема 1. Эпителиальные ткани (2 часа)**

Ткань: понятие, классификация тканей. Эволюция тканей. Понятие о регенерации, виды регенераций. Теория дифферонного строения тканей. Эпителиальные ткани, их морфофункциональная и генетическая классификация. Специальные органеллы эпителиальных клеток. Строение различных видов эпителиальных тканей. Дифферон: его состав и характеристика. Физиологическая и репаративная регенерация эпителиальных тканей. Секреторная функция эпителиальных тканей.

Железы, их строение, принципы классификации. Секреторный цикл. Типы секреции.

## **Тема 2. Соединительные ткани (2 часа)**

Соединительные ткани: источник развития, план строения, классификация. Волокнистые соединительные ткани. Особенности организации межклеточного вещества разных типов соединительных тканей. Общая морфофункциональная характеристика рыхлой соединительной ткани. Типы клеток, их происхождение, разновидности и функции (фибробласты, макрофаги, тучные клетки, перициты, адвентициальные клетки, липоциты, плазматические клетки, пигментные клетки). Взаимодействие клеток крови и рыхлой соединительной ткани. Общая морфофункциональная характеристика плотных соединительных тканей. Типы клеток. Строение сухожилий и связок.

## **Тема 3. Мышечные ткани (2 часа)**

Общая морфофункциональная характеристика, источники развития, гистогенез. Классификация. Соматическая поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань. 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. Миосателлиты. Регенерация мышечной ткани. Мышца как орган. Связь с сухожилием. Сердечная поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфофункциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Межклеточные контакты. Возможности регенерации. Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика. Регенерация.

## **Тема 4. Нервная ткань (2 часа)**

Общая морфофункциональная характеристика, источники развития, гистогенез. Нейроны. Классификация, строение. Транспортные процессы в

нервной клетке. Нейросекреторные клетки. Нейроглия; источники развития, классификация. Макроглия и микроглия, строение и функции.

Нервные волокна, строение, типы. Образование миелина. Особенности проведения нервного импульса. Оболочки периферического нервного ствола. Дегенерация и регенерация нервного волокна. Нервные окончания: классификация, строение. Строение и виды синапсов. Медиатор. Типы и функции рецепторных окончаний. Понятие о рефлекторной дуге.

### **Раздел 3. Частная гистология (6 часов)**

#### **Тема 1. Нервная система. Система спинного мозга (2 часа)**

Спинной мозг. Общая характеристика. Серое и белое вещество, их клеточный состав. Классификация нейронов спинного мозга. Ядра спинного мозга. Проводящие пути. Центральный канал спинного мозга и спинномозговая жидкость. Строение спинального ганглия.

Кора больших полушарий. Нейронный состав. Представление о модульной организации коры. Цитоархитектоника и миелоархитектоника. Особенности строения коры в двигательных и чувствительных зонах. Гематоэнцефалический барьер, его строение и функция. Мозжечок. Строение и нейронный состав коры мозжечка. Афферентные и эфферентные нервные волокна. Межнейрональные связи. Глиальный состав органов ЦНС. Автономная (вегетативная) нервная система. Общая характеристика. Строение и нейронный состав ганглиев (экстрамуральных и интрамуральных).

#### **Тема 2. Сердечно-сосудистая система (2 часа)**

Общая характеристика органов сердечно-сосудистой системы. Источники развития. Общие принципы строения и тканевой состав стенок кровеносных сосудов. Классификация сосудов. Артерии. Классификация. Особенности строения и функции артерий различного типа: мышечного, мышечно-эластического и эластического. Органные особенности артерий. Вены. Строение стенки вен в связи с гемодинамическими условиями.

Классификация. Особенности строения вен различного типа (мышечного и безмышечного). Строение венозных клапанов. Органные особенности вен.

Сосуды микроциркуляторного русла: артериолы, венулы, капилляры. Виды и строение гемокпилляров, их функции. Артериоловенулярные анастомозы. Классификация, строение и значение для кровообращения. Лимфатические сосуды. Строение и классификация. Строение лимфатических капилляров и различных видов лимфатических сосудов. Участие лимфатических капилляров в системе микроциркуляции.

Сердце. Эмбриональное развитие. Строение стенки сердца, его оболочек и тканевой состав. Эндокард и клапаны сердца. Миокард, рабочие, проводящие и секреторные кардиомиоциты. Особенности строения. Проводящая система, ее морфофункциональная характеристика. Эпикард и перикард. Внутриорганные сосуды сердца. Иннервация и возрастные изменения сердца. Регенерация тканей сердца.

### **Тема 3. Пищеварительная система. (2 часа)**

Развитие и строение переднего отдела пищеварительной трубки. Общий план строения стенки пищеварительной трубки. Строение слизистой, подслизистой, мышечной и адвентициальной оболочек. Ротовая полость. Строение слизистой оболочки в связи с функцией и особенностями пищеварения в ротовой полости. Строение губы, щеки, твердого и мягкого неба, десны. Большие слюнные железы. Классификация, источники развития, строение и функции. Строение секреторных отделов, выводных протоков. Эндокринная функция. Язык. Строение. Особенности строения слизистой оболочки на верхней и нижней поверхностях органа. Сосочки языка, их виды, строение, функции.

Строение и тканевой состав стенки пищевода. Желудок. Строение слизистой оболочки в различных отделах органа. Локализация, строение и клеточный состав желез в различных отделах желудка. Микро- и ультрамикроскопические особенности экзо- и эндокринных клеток. Регенерация покровного эпителия и эпителия желез желудка.

Кровоснабжение и иннервация желудка. Возрастные особенности. Тонкая кашка. Морфофункциональная характеристика. Развитие. Функции. Особенности строения слизистой оболочки различных отделов тонкого кишечника. Система крипта-ворсинка. Пристеночное пищеварение. Местный эндокринный аппарат. Подслизистая, мышечная и серозная оболочки. Особенности строения двенадцатиперстной кишки. Толстая кишка. Морфофункциональная характеристика. Развитие. Функции. Особенности строения стенки толстой кишки. Червеобразный отросток. Прямая кишка. Кровоснабжение и иннервация стенки пищеварительного канала.

#### **Раздел 4. Эмбриология (2 часа)**

##### **Тема 1. Эмбриогенез человека и взаимодействие плода с организмом матери (2 часа)**

Предмет и задачи эмбриологии. Понятие об онтогенезе и филогенезе. Эмбриология человека. Развитие, строение, функциональная и цитогенетическая характеристика половых клеток. Морфофункциональная и генетическая характеристика оплодотворения. Последствия нарушений набора хромосом половых клеток. Зигота. Дробление, его особенности у человека. Характеристика бластомеров. Бластоциста. Трофобласт и его последующая дифференцировка. Имплантация. Ранняя и поздняя гастрюляция. Образование зародышевых листков и комплекса осевых органов. Закладка и дифференцировка провизорных органов. Последующая дифференцировка зародышевых листков. Эмбриональный гистогенез и органогенез. Хорион и его роль в формировании плаценты. Типы плацент. Строение и функции плаценты человека. Факторы внешней среды и система «мать-плод». Критические периоды в развитии зародыша человека. Аномалии развития, их основные формы и причины.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(18/18 часов)**

### **Раздел. 1 Цитология (3/3 часа)**

#### **Занятие 1. Семинар по разделу «Цитология» (3/3 часа)**

Семинар по разделу «Цитология». Проводится собеседование по контрольным вопросам, диагностика микропрепаратов и электронограмм, определение метода окрашивания гистологических препаратов

### **Раздел 2. Общая гистология (6/6 часов)**

#### **Занятие 1. Эпителиальные ткани. Железы. Соединительные ткани. (3/3 часа)**

Понятие ткани. Классификация тканей и их общая характеристика. Морфофункциональные и гистогенетические особенности эпителиальных тканей. Классификация эпителиев. Строение различных типов эпителия. Характеристика секреторного процесса, понятие о секреторном цикле. Строение и классификация экзокринных желез.

#### **Занятие 2. Мышечные ткани. Семинар «Эпителиальные, соединительные и мышечные ткани. Иммунная система» (3/3 часа)**

Проводится тестирование, диагностика микропрепаратов и электронограмм, решение ситуационных задач, собеседование.

### **Раздел 3. Частная гистология (6/6 часов)**

#### **Занятие 1. Обзорное занятие по разделу «Нервная система» (3 /3 часа)**

Общая морфофункциональная характеристика, источники развития, гистогенез. Нейроны: классификация, строение. Транспортные процессы в нервной клетке. Нейросекреторные клетки. Нейроглия: источники развития, классификация. Макро - и микроглия, строение и функции. Нервные волокна: классификация и особенности строения. Образование миелина. Проведение нервного импульса. Регенерация нервного волокна. Синапсы: строение, классификация и функциональное значение. Принцип организации двух- и многочленных рефлекторных дуг. Источники развития периферической и



центральной нервной системы. Строение спинального ганглия. Строение спинного мозга: серое и белое вещество, их клеточный состав. Ядра спинного мозга. Проводящие пути. Вегетативная нервная система.

Тестовый контроль, диагностика микропрепаратов и электроннограмм.

## **Занятие 2. Обзорное занятие «Сердечно-сосудистая система» (3 /3часа).**

Развитие сердца и сосудов в эмбриогенезе. Общий принцип строения стенки кровеносных сосудов. Особенности строения стенки артерий эластического, смешанного и мышечного типа. Сосуды микроциркуляторного звена (артериолы, вены, гемокапилляры). Строение стенки вен волокнистого и мышечного типа. Тканевый состав оболочек сердца. Строение сократительных, секреторных и проводящих кардиомиоцитов. Лимфатические сосуды. Особенности васкуляризации. Регенерация. Возрастные изменения.

## **Раздел 4. Эмбриология 3/3 часа)**

### **Занятие 1. Эмбриогенез человека и взаимодействие плода с организмом матери. Итоговое занятие (3 /3часа)**

Собеседование по контрольным вопросам, диагностика гистологических препаратов и электроннограмм по темам: «Мужская половая система. Женская половая система. Эмбриогенез человека и взаимодействие плода с организмом матери»

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология» осуществляется в форме аудиторной и внеаудиторной работы.

Аудиторная самостоятельная работа аспирантов осуществляется на практическом занятии под контролем преподавателя. В аудиторную самостоятельную работу входит решение ситуационных задач, индивидуальных заданий, выполнение творческих заданий в рабочей тетради (зарисовка схем, заполнение таблиц), работа с микроскопом, изучение и зарисовка в альбоме микропрепаратов с последующим обозначением структур, описание электроннограмм. Для аудиторной самостоятельной работы аспирантов разработаны методические указания по работе с гистологическими препаратами, содержащие алгоритм действий, указаны морфологические признаки, позволяющие дифференцировать определённые структуры на микропрепаратах и электроннограммах.

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов представляет собой самостоятельную работу аспирантов по подготовке к практическим занятиям (теоретическую подготовку по основной и дополнительной литературе, подготовку к тестированию и собеседованию, выполнение заданий для самоконтроля, подготовку к диагностическим занятиям по практической части дисциплины) и написанию реферата.

К каждой теме практического занятия подготовлены учебно-методические указания, в которых даны вопросы для самоподготовки и рекомендуемая литература. На самостоятельное изучение аспирантам выделены вопросы, довольно полно и на современном уровне изложенные в учебниках, обеспеченные дополнительной литературой, а также информационными интернет ресурсами.

При подготовке к практическим занятиям необходимо, прежде всего, изучить конспекты лекций, затем изучить основную и дополнительную литературу,

включая справочные издания, зарубежные источники, выбрать из них и законспектировать основные положения, термины и сведения, требующиеся для запоминания и являющиеся основополагающими в этой теме. При подготовке к диагностике микропрепаратов и электроннограмм рекомендуется использовать обучающие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронные атласы, виртуальную электронную микроскопию препаратов и интерактивную программу для самоподготовки и самоконтроля по разделам: цитологии, общей и частной гистологии. Изучение гистологических препаратов нужно осуществлять в учебных аудиториях по индивидуальному графику (в рабочее время Департамента). Изучая микропрепараты, следует просматривать их в соответствии с повторенными разделами теории. Все неясные вопросы следует выяснять во время консультаций у преподавателя.

Важный раздел внеаудиторной самостоятельной работы аспирантов – подготовка реферативных сообщений. Материалы заслушиваются и обсуждаются на занятиях в группе. Эта форма обеспечивает формирование навыков работы с научной литературой, приобретение способности к анализу изучаемых явлений, развитию коммуникативных навыков.

Самостоятельная работа по курсу призвана не только, закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у аспирантов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время и приобрести практические навыки поиска информации в сети Интернет.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Гистология, цитология, эмбриология» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел 1. Цитология	УК-1 УК-2 УК-5	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты	
	Раздел 2. Общая гистология			Умеет	тесты	тесты
	Раздел 3. Частная гистология			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты
2.	Раздел 4. Эмбриология	УК-3 УК-4 ПК-8 ПК-7	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты	
	Раздел 1. Цитология			Умеет	тесты	тесты
	Раздел 2. Общая гистология			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты
3	Раздел 3. Частная гистология	ПК-1 ПК-3 ПК-4 ОПК - 1	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты	
	Раздел 1. Цитология			Умеет	тесты	тесты
	Раздел 2. Общая гистология			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты
4	Раздел 4. Эмбриология	ПК-6 ОПК - 2	Знает	Тесты, ситуационные задачи,	вопросы для собеседования; тесты;	

	Раздел 2. Общая гистология			вопросы для собеседовани я	микропрепараты	
	Раздел 3. Частная гистология			Умеет	тесты	тесты
	Раздел 4. Эмбриология			Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## II. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] / Ю. И. Афанасьев; Н. А. Юрина; Я. А. Винников; А. И. Радостина; Ю. С. Ченцов" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014."

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429525.html>

2. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436639.html>

3. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / Быков В.Л., Юшканцева С.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. –296 с. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432013.html>

4. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Н. В. Бойчук, Р. Р. Исламов, Э. Г. Улумбеков, Ю. А. Чельшев ; под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437827.html>

5. Гистология и эмбриональное развитие органов полости рта человека [Электронный ресурс] / В.Л. Быков - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430118.html>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас [Электронный ресурс]: учебное пособие / Быков В.Л., Юшканцева С.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 296 с. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424377.html>

2. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / Быков В.Л., Юшканцева С.И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. –296 с. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432013.html>

3. Гистология, цитология и эмбриология: атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Гемонов, Э.А. Лаврова; под ред. члена-кор. РАМН С.Л. Кузнецова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. –168 с.

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426746.html>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»**

1. Электронное учебное пособие проф. А.Г. Гунина, содержит материалы по всем разделам гистологии <http://www.histol.chuvashia.com/edu/metod-ru.htm>

2. Американская национальная библиотека Национальных Институтов Здоровья (US National Library of Medicine National Institutes of Health) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

3. Виртуальная электронная микроскопия препаратов. <http://www.amc.anl.gov/>

4. Медицинская образовательная сеть Университета Лойола (Чикаго, США). База гистологических изображений по цитологии, общей и частной гистологии. [http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/histo\\_frame\\_s.html](http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/histo_frame_s.html)

5. Стадии внутриутробного развития человека с 13-го дня до 40 недель. <http://www.visembryo.com/baby/>

6. Сайт проф. Н.Н. Мушкамбарова <http://mushkambarov.narod.ru>

7. Гистология – мир! (Histology – World!) <http://www.histology-world.com>

8. Морфологи России - Web-сайт Всероссийского научного общества анатомов, гистологов и эмбриологов (ВНОАГЭ) <http://hist.yma.ac.ru/hist00.htm>

9. Гистология Мейера "Интерактивный онлайн атлас " (Meyer's Histology "Online interactive atlas") <http://meyerhistology.moodle.com.au>

10. Каталог Российской государственной библиотеки <http://aleph.rsl.ru>

11. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

12. Научно-образовательный портал: <http://www.med-edu.ru/>

13. Интерактивная программа для самоподготовки и самоконтроля по курсам цитологии, общей и частной гистологии кафедры гистологии Ярославской гос. медицинской академии <http://hist.yma.ac.ru/test.html>

14. Каталог Российской государственной библиотеки <http://aleph.rsl.ru>

15. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/library/>

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>

4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>

5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.

2. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.

3. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.



## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обучение складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы.

При чтении лекционного курса используется современная мультимедийная техника. На экран выводятся определения, основные понятия, а также фотоматериалы, иллюстрации, схемы, графики по соответствующей тематике, помогающие представить материал наглядно.

При написании конспекта лекций аспирантам необходимо кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные моменты, выделять ключевые слова и термины. При изучении лекционного материала следует проверять определения терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Практическое занятие включает контроль уровня знаний и самостоятельную работу под контролем преподавателя с учебно-методическими материалами и гистологическими препаратами. В процессе общения с аспирантами – разбора темы занятия с элементами опроса/дискуссией или опроса (собеседование по контрольным вопросам темы занятия) преподаватель проверяет базовые знания обучаемых и с использованием дополнительных средств обучения (фильмы, компьютерные презентации, пособия, и т.д.), дает им дополнительную информацию. На занятиях используются компьютерные видеосистемы для разбора гистологических препаратов и контроля знаний, задания в тестовой форме и ситуационные задачи, имитирующих ситуации, которые могут возникнуть в реальной действительности.

Самостоятельная работа по заданию (под контролем) преподавателя включает решение ситуационных задач, выполнение творческих заданий в рабочей тетради (зарисовка схем, рисунков, заполнение таблиц), освоение практических умений (диагностика микропрепаратов и электроннограмм).

В ходе самостоятельной работы аспиранту в первую очередь необходимо изучить методические указания по работе с гистологическими препаратами, содержащими алгоритм действий, где указаны морфологические признаки, позволяющие дифференцировать определённые структуры на микропрепаратах и электроннограммах. Затем аспиранту следует изучить под микроскопом гистологические препараты по теме, зарисовать их в альбоме с последующим обозначением структур. На занятии обсуждаются результаты идентификации структур. При этом следует обратить внимание

не только на умение аспиранта идентифицировать клеточную структуру, но и способность использовать правильную терминологию и умение ответить на вопросы сокурсников и преподавателя.

Подготовку к практическому занятию рекомендуется начинать с работы с конспектом лекций, затем необходимо ознакомиться с рекомендуемой литературой и подготовить ответы к контрольным вопросам. При этом следует изучить имеющимися в литературе схемы, таблицы и электронограммы по теме занятия, отметить вопросы и термины, вызывающие трудности и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии или консультации. Важной составляющей частью подготовки к практическому занятию является работа с наглядными материалами, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет, она способствует формированию умения работы с литературой, систематизации знаний и способствует формированию общекультурных и профессиональных навыков.

Во время подготовки к промежуточному контролю - зачету/экзамену следует рационально использовать отведенное для подготовки время. За этот период следует не только повторить изученный в течение учебного года материал, но и усвоить, обобщить и привести в стройную систему накопленные знания по гистологии. Необходимо распределить весь материал дисциплины по дням подготовки к экзамену, определив объем и план проработки учебного материала на каждый день. Желательно, чтобы весь курс изучаемой дисциплины был повторен за день до экзамена. В оставшийся, последний день, следует бегло просмотреть весь материал, обращая особое внимание на вопросы, которые являются наиболее трудными.

Изучение теоретического курса гистологии следует проводить по разделам, используя учебник, лекции, альбом учебных заданий, атлас, задачник, сочетая при этом изучение теории с повторением гистологических препаратов по этим же разделам.

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус М, ауд. М625 Площадь 78,5 м <sup>2</sup> Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 11) Оборудование: 11 микроскопов Carl Zeiss Microscopy GmbH Konigsallee 9-21 37081 Gottingen, Germany 415500-0051-000



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология»**

Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*

Профиль «Клеточная биология, цитология, гистология»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток  
2018**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	К занятию №1	Подготовка по заданной теме.	<b>10-40 мин</b>	Устный опрос
2.	К занятию №2	Подготовка по заданной теме.	<b>10-40 мин</b>	Устный опрос
3.	К занятию №3	Подготовка по заданной теме.	<b>10-40 мин</b>	Устный опрос
4.	К занятию №4	Подготовка по заданной теме.	<b>10-40 мин</b>	Устный опрос
5.	К занятиям №5	Подготовка к семинару по разделу «Цитология».  Работа с учебно-методической литературой в библиотеке.	<b>10-40 мин</b>	Семинар
6.	К занятию №6	Подготовка по заданной теме.	<b>10-40 мин</b>	Устный опрос
7.	К занятию №7	Подготовка по заданной теме.	<b>10-40 мин</b>	Устный опрос
8.	К занятию №8	Подготовка по заданной теме.	<b>10-40 мин</b>	Устный опрос
9.	К занятию №9	Подготовка по заданной теме.	<b>10-40 мин</b>	Устный опрос
10.	К занятию №10	Подготовка по заданной теме.	<b>10-40 мин</b>	Устный опрос

### Рекомендации по самостоятельной работе аспирантов

Для успешной самоподготовки необходимо использование предлагаемых учебно-методических средств (учебников, учебно-

методических пособий, электронных ресурсов, а так же лекций преподавателя).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Клеточная биология, цитология, гистология»**  
Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*  
Профиль «Клеточная биология, цитология, гистология»  
Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	Знает	<p>методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
	Умеет	<p>Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских задач</p>
	Владеет	<p>Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений</p>
<p>УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	Знает	<p>методы научно-исследовательской деятельности</p> <p>Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира</p>
	Умеет	<p>использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений</p>



	Владеет	Технологиями планирования в Профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных Исследовательских коллективах
	Умеет	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом
	Владеет	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает	методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках

	Владеет	навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает	содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
	Умеет	формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области
	Владеет	Способами выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально- значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.
ОПК-1 Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	Основные тенденции развития в области биологических наук
	Умеет	Осуществлять забор материала и методов исследования, необходимых для научно-исследовательской деятельности с учетом специфики направления подготовки
	Владеет	Методами и технологиями для осуществления научно-исследовательской деятельности
ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным	Знает	нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования

программам высшего образования		
	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания
	Владеет	Технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования
ПК-1 Способность использовать знания принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает	закономерности клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности
	Умеет	применительно к конкретной научной цели анализировать знания о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности
	Владеет	принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности применительно к конкретной научной задаче
ПК-3 Владение классическими и современными методами исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками	Знает	принципы выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков
	Умеет	адаптировать с учетом научной цели методы исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками

	Владеет	навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками
ПК-4 Готовность применять методы молекулярной биологии и генной инженерии для изучения функционирования клеток и тканей	Знает	методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
	Владеет	навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
ПК-6 Готовность применять методы культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i> и использование для решения фундаментальных и прикладных задач	Знает	специфические особенности и область использования методов культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i>
	Умеет	адаптировать методы культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i> к конкретной научной цели
	Владеет	принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i>
ПК-7 Готовность выявлять закономерности в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике	Знает	причины возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче

	Умеет	объяснять причины возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике
	Владеет	принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике
ПК-8 Готовность свободно ориентироваться в современных проблемах клеточной биологии, цитологии, гистологии	Знает	пути решения современных проблемы клеточной биологии, цитологии, гистологии
	Умеет	применять знания о современных проблемах клеточной биологии, цитологии, гистологии в рамках научной цели
	Владеет	принципами выбора метода решения научных задач в области современных проблем клеточной биологии, цитологии, гистологии

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел 1. Цитология	УК-1 УК-2 УК-5	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
	Раздел 2. Общая гистология			тесты	тесты
	Раздел 3. Частная гистология		Умеет	реферативное сообщение	микропрепараты
	Раздел 4. Эмбриология		Владеет		
2.	Раздел 1. Цитология Раздел 2. Общая	УК-3 УК-4 ПК-8 ПК-7	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты

	гистология			я	
	Раздел 3. Частная гистология		Умеет	тесты	тесты
	Раздел 4. Эмбриология		Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты
3	Раздел 1. Цитология	ПК-1 ПК-3 ПК-4 ОПК - 1	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
	Умеет				
	Раздел 2. Общая гистология		Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты
	Раздел 3. Частная гистология				
Раздел 4. Эмбриология					
4	Раздел 1. Цитология	ПК-6 ОПК - 2	Знает	Тесты, ситуационные задачи, вопросы для собеседования	вопросы для собеседования; тесты; микропрепараты
	Раздел 2. Общая гистология				
	Раздел 3. Частная гистология		Владеет	реферативное сообщение	микропрепараты
	Раздел 4. Эмбриология				

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных	знает (пороговый уровень)	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования	знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых

<p>достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>		<p>новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>		идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
				Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
				Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
				Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач
				Отсутствие знаний

	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и</p>	<p>навыки анализа альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач</p>	<p>Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>
<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p>				
<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p>				
<p>Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>				



				Отсутствие знаний
	владеет (высокий)	Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	умение анализировать методологические проблемы, возникающие при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач				
В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач				
Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач				
Отсутствие навыков				
УК-2	Знает	методы научно-	Знание методов	Сформированные

<p>Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>		<p>исследовательской деятельности Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира</p>	<p>научно-исследовательской работы и основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира</p>	<p>систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира</p>
				<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира</p>
				<p>Неполные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира</p>
				<p>Фрагментарные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира</p>
				<p>Отсутствие знаний</p>
	<p>Умеет</p>	<p>использовать положения и категории философии науки для анализа</p>	<p>Умение использовать положения и категории философии</p>	<p>Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа</p>

		и оценивания различных фактов и явлений	науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	различных фактов и явлений
				В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
				В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
				Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
				Отсутствие умений
	Владеет	Технологиями планирования в Профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Владение технологиями планирования в профессиональной деятельности и в сфере научных исследований	Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности
				В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности
				В целом успешное, но не систематическое применение технологий

				планирования в профессиональной деятельности
				Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности
				Отсутствие навыков
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных Исследовательских коллективах	Знание особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
				Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
				Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах

				<p>Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме</p> <p>Отсутствие знаний</p>
	Умеет	<p>следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p> <p>осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>	<p>Умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач и осуществлять личностный выбор</p>	<p>Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p> <p>В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p> <p>Фрагментарное</p>

				<p>следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p>
				Отсутствие умений
	Владеет	<p>навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке</p>	<p>Владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p>
				<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских</p>

				коллективах
				В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах
				Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах
				Отсутствие навыков
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации	Знает	методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках стилистические особенности представления	Знание методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках стилистические особенности	Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
				Сформированные, но содержащие отдельные

ции на государств енном и иностранно м языках		результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
				Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
				Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
				Отсутствие знаний
Умеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Умение анализировать научные тексты на государственном и иностранном языке	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
				В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
				Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном



				общении на государственном и иностранном языках
				Отсутствие умений
	Владеет	навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Владение навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
				В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
				В целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
				Фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и

				иностранном языках
				Отсутствие навыков
<p>УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Знает</p>	<p>содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p>	<p>Знание содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации</p>	<p>Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.</p>
				<p>Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач.</p>
				<p>Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы</p>

				реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.
				Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.
				Не имеет базовых знаний о сущности процесса целеполагания, его особенностях и способах реализации.
	Умеет	формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области	Умение формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
				В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
				В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках

				<p>Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках</p>
				Отсутствие умений
	Владеет	Способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	<p>Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.</p>
				<p>Владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования.</p>
				<p>Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом</p>

				<p>не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования.</p> <p>Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.</p> <p>Не владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p>
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных	Знает	Основные тенденции развития в области биологических наук	Знание основных тенденций развития в области биологических наук	<p>сформированные представления о направлениях научно-исследовательской деятельности, касающиеся направления подготовки</p> <p>сформированные представления о направлениях научно-исследовательской деятельности, касающиеся профиля подготовки</p> <p>сформированные представления о</p>

ых методов исследования и информационно-коммуникационных технологий				основных направлениях научно-исследовательской деятельности
				фрагментарные представления об основных направлениях научно-исследовательской деятельности
				отсутствие знаний
	Умеет	Осуществлять забор материала и методов исследования, необходимых для научно-исследовательской деятельности с учетом специфики направления подготовки	Умение осуществлять забор материала и методов исследования, необходимых для научно-исследовательской деятельности с учетом специфики направления подготовки	забор материала и использование методов исследования с учетом направленности подготовки
				забор материала и использование методов с учетом специфики профиля подготовки
				забор материала и использование методов с учетом специфики научной задачи
				забор материала и использование методов исследования, не обеспечивающих решения научной задачи
				отсутствие умений
	Владеет	Методами и технологиями для осуществления научно-исследовательской деятельности	Владение методами и технологиями для осуществления научно-исследовательской деятельности	забор материала и использование методов исследования с учетом направленности подготовки
забор материала и использование методов с учетом специфики профиля подготовки				
забор материала и использование методов с учетом специфики				

				научной задачи
				забор материала и использование методов исследования, не обеспечивающих решения научной задачи
				не владеет
ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает	нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	Знание методов и технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности	сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ООП в системе высшего образования
				сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования
				сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе высшего образования
				фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования
	Умеет	осуществлять отбор и использовать оптимальные	Умение осуществлять отбор и использовать	отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления

		методы преподавания	оптимальные методы преподавания	подготовки
				отбор и использование методов с учетом специфики направленности (профиля) подготовки
				отбор и использование методов преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины
				отбор и использование методов, не обеспечивающих освоение дисциплин
				отсутствие умений
	Владеет	Технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	Владение технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана
				проектирует образовательный процесс в рамках модуля
				проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины
				проектируемый образовательный процесс не приобретает целостности
				не владеет
ПК-1 Способность использовать знания принципов клеточной организации и биологических	Знает	закономерности клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знание закономерности клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов	Расширенные представления о закономерностях клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов



<p>объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов в жизнедеятельности</p>			<p>жизнедеятельности</p>	<p>жизнедеятельности с учетом специфики направления</p>
				<p>сформированные представления о закономерностях клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики профиля</p>
				<p>сформированные представления о закономерностях клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности в рамках научной задачи</p>
				<p>фрагментарные представления о закономерностях клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>
				<p>отсутствие знаний</p>
	<p>Умеет</p>	<p>применительно к конкретной научной цели анализировать знания о</p>	<p>Умение анализировать знания о биологических объектах,</p>	<p>расширенные представления о биологических объектах, биофизических и</p>

		биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности	биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности и	<p>биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом направленности подготовки</p> <p>обобщение знаний о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики профиля подготовки</p> <p>обобщение знаний о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики научной задачи</p> <p>обобщение знаний о биологических объектах, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности, не обеспечивающее решения научной задачи</p> <p>отсутствие умений</p>
	Владеет	принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов,	Владение принципами выбора и приемами адаптации метода изучения	владеет принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов,

		<p>биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности применительно к конкретной научной задаче</p>	<p>биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности и применительно к конкретной научной задачей</p>	<p>биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики направления подготовки</p> <p>владеет принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности с учетом специфики профиля подготовки</p> <p>владеет принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности применительно к конкретной научной задаче</p> <p>частично владеет принципами выбора и приемами адаптации метода изучения биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов</p>
--	--	---	--	---

				жизнедеятельности применительно к конкретной научной задаче
				не владеет
ПК-3 Владение классическими и современными методами исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками	Знает	принципы выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков	Знание принципа выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков	сформированные представления о принципах выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков с учетом направления
				сформированные представления о принципах выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфофункциональных экспериментальных навыков с учетом профиля
				сформированные представления об основных принципах выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток,

				физиологических и морфо-функциональных экспериментальных навыков с учетом научной задачи
				фрагментарные представления об основных принципах выбора методов исследования структуры и функции клеток, физико-химических методов исследования молекул и клеток, физиологических и морфо-функциональных экспериментальных навыков
				отсутствие знаний
	Умеет	адаптировать с учетом научной цели методы исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками	Умение адаптировать с учетом научной цели методы исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическим и морфо-функциональным и экспериментальными навыками	адаптация методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками с учетом направленности подготовки
				адаптация методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-

				<p>функциональными экспериментальными навыками с учетом специфики профиля подготовки</p>
				<p>адаптация методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками с учетом специфики научной задачи</p>
				<p>адаптация методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками, не обеспечивающая решения научной задачи</p>
				отсутствие умений
	Владеет	навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток,	Владение навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования	владеет навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-

		физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками	молекул и клеток, физиологическим и и морфо-функциональным и экспериментальными навыками	<p>функциональными экспериментальными навыками с учетом специфики направления</p> <p>владеет навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками с учетом специфики профиля</p> <p>владеет навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-функциональными экспериментальными навыками без учета специфики научной задачи</p> <p>частично владеет навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфо-</p>
--	--	--	--	---

				функциональными экспериментальными навыками
				не владеет
ПК-4 Готовность применять методы молекулярной биологии и генной инженерии для изучения функционирования клеток и тканей	Знает	специфические особенности и область использования методов культивирования клеточных и тканевых систем	Знание специфических особенностей в области использования методов культивирования клеточных и тканевых систем	сформированные представления о специфических особенностях и областях использования методов культивирования клеточных и тканевых систем в рамках профиля
				сформированные представления о специфических особенностях и областях использования методов культивирования клеточных и тканевых систем в рамках профиля
				сформированные представления о специфических особенностях и областях использования методов культивирования клеточных и тканевых систем в рамках научной задачи
				фрагментарные представления о специфических особенностях и областях использования методов культивирования клеточных и тканевых систем
				отсутствие знаний



	Умеет	адаптировать методы культивирования клеточных и тканевых систем к конкретной научной цели	Умение адаптировать методы культивирования клеточных и тканевых систем к конкретной научной цели	адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем к конкретной научной задаче с учетом направленности подготовки
				адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем к конкретной научной задаче с учетом специфики профиля подготовки
				адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем с учетом специфики научной задачи
				адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем к конкретной научной задаче, не обеспечивает решения научной задачи
				отсутствие умений
	Владеет	принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем	Владение принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем	владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем , с учетом специфики направления
			владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем жизнедеятельности с учетом специфики профиля	

				владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем
				частично владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем
				не владеет
ПК-6 Готовность применять методы культивирования клеточных и тканевых систем in vitro и использование для решения фундаментальных и прикладных задач	Знает	специфические особенности и область использования методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro	Знание специфических особенностей в области использования методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro	сформированные представления о специфических особенностях и областях использования методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro в рамках направления
				сформированные представления о специфических особенностях и областях использования методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro в рамках профиля
				сформированные представления о специфических особенностях и областях использования методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro в рамках научной задачи
				фрагментарные представления о специфических

				особенностях и областях использовании методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro
				отсутствие знаний
	Умеет	адаптировать методы культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной цели	Умение адаптировать методы культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной цели	адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной задаче с учетом направленности подготовки
				адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной задаче с учетом специфики профиля подготовки
				адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro с учетом специфики научной задачи
				адаптация методов культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной задаче, не обеспечивает решения научной задачи
				отсутствие умений
	Владеет	принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro	Владение принципами выбора метода культивирования клеточных и	владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro, с учетом

		vitro	тканевых систем in vitro	специфики направления
				владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro жизнедеятельности с учетом специфики профиля
				владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro
				частично владеет принципами выбора метода культивирования клеточных и тканевых систем in vitro
				не владеет
ПК-7 Готовность выявлять закономерн ости в развитии и функциони ровании тканей, в том числе в их эволюцион ной динамике	Знает	причины возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче	Знание причины возникновения закономерностей в развитии и функционировани и тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче	сформированные представления о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				сформированные представления о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				сформированные представления о причинах

				возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				фрагментарные представления о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				не знает
	Умеет	объяснять о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче	Умение объяснять о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче	применение знаний о причинах возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				применение знаний причин возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче
				применение знаний причин возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче

				<p>применение знаний причин возникновения закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе применительно к поставленной научной задаче</p> <p>отсутствие умений</p>
	Владеет	принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике	Владение принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике	владеет принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике
				владеет принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике
				владеет принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике
				частично владеет принципами выбора методов выявления закономерностей в развитии и функционировании тканей, в том числе в их эволюционной динамике
				не владеет
ПК-8 Готовность свободно	Знает	пути решения современных проблемы	Знание пути решения современных	сформированные представления о принципах клеточной

<p>ориентироваться в современных проблемах клеточной биологии, цитологии, гистологии</p>		<p>клеточной биологии, цитологии, гистологии</p>	<p>проблемы клеточной биологии, цитологии, гистологии</p>	<p>организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>
				<p>сформированные представления о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>
				<p>сформированные представления о основных принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>
				<p>фрагментарные представления об основных принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>
				<p>отсутствие знаний</p>
	<p>Умеет</p>	<p>применять знания о современных проблемах</p>	<p>Умение применять знания о современных</p>	<p>применение знаний современных проблемах клеточной</p>

		клеточной биологии, цитологии, гистологии в рамках научной цели	проблемах клеточной биологии, цитологии, гистологии в рамках научной цели	биологии, цитологии, гистологии в рамках научной цели с учетом направленности подготовки
				применение знаний современных проблемах клеточной биологии, цитологии, гистологии в рамках научной цели с учетом специфики профиля подготовки
				применение знаний современных проблемах клеточной биологии, цитологии, гистологии в рамках научной цели с учетом специфики научной задачи
				применение знаний современных проблемах клеточной биологии, цитологии, гистологии в рамках научной цели, не обеспечивающее решения научной задачи
				отсутствие умений
	Владеет	принципами выбора метода решения научных задач в области современных проблем клеточной биологии, цитологии, гистологии	Владение принципами выбора метода решения научных задач в области современных проблем клеточной биологии, цитологии, гистологии	владеет принципами выбора метода решения научных задач в области современных проблем клеточной биологии, цитологии, гистологии с учетом специфики направления
	т			владеет принципами выбора метода решения научных задач в



				области современных проблем клеточной биологии, цитологии, гистологии с учетом специфики профиля
				владеет принципами выбора метода решения научных задач в области современных проблем клеточной биологии, цитологии, гистологии применительно к научной задаче
				частично владеет принципами выбора метода решения научных задач в области современных проблем клеточной биологии, цитологии, гистологии
				не владеет

### **Оценочные средства для текущего контроля**

**1. Предмет и задачи цитологии и клеточной биологии, ее значение в системе биологических и медицинских наук.**

**2. Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки.** 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.

**3. Строение клетки.** Биологическая мембрана как основа строения клетки. Строение, основные свойства и функции. Понятие о компартментализации клетки и ее функциональное значение. Клеточная оболочка. Внешняя клеточная (плазматическая) мембрана. Структурно-

химические особенности. Характеристика надмембранного слоя (гликокаликса) и подмембранного (кортикального) слоя.

**4. Органеллы.** Определение, классификации. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и немембранные органеллы. Органеллы общего значения. Мембранные. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и гладкой эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от специфики метаболических процессов в клетке.

**5. Не мембранные органеллы.** Рибосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о полисомах. Роль свободных и связанных с мембранами эндоплазматической сети рибосом в биосинтезе клеточных белков. Центриоли. Строение и функции в неделящемся ядре и при митозе. Структурные фибриллярные структуры цитоплазмы. Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, тонофиламенты (промежуточные филаменты). Их строение, химический состав.

**6. Миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики.** Миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики. 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.

**7. Ядро клетки.** Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Форма и количество ядер. Понятие о ядерноцитоплазматическом отношении. Общий план строения интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, карิโอплазма (нуклеоплазма). Хроматин. Строение и химический состав. Структурно-химическая характеристика хроматиновых фибрилл, перихроматиновых фибрилл,

перихроматиновых и интерхроматиновых гранул. 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, хромосомах), степень их участия в синтетических процессах. Строение хромосомы. Половой хроматин.

**8. Синтетические процессы в клетке.** 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. 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 клеточном уровне: сущность и механизмы.

**9. Клеточный цикл.** Клеточный цикл. Определение понятия; этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению. Митотический цикл. Определение понятия. Фазы цикла (интерфаза, митоз). Биологическое значение митоза. Механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом. Эндомитоз. Определение понятия. Основные формы, биологическое значение. Понятие о пloidности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (одноядерных, многоядерных), функциональное значение этого явления.

**10. Гибель клетки.** Дегенерация, некроз. Определение понятия и его биологическое значение. Апоптоз (запрограммированная гибель клеток).  
Определение понятия и его биологическое значение.