

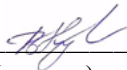


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНСТИТУТ НАУК О ЖИЗНИ И БИМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)**

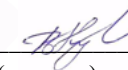
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель программы аспирантуры  
1.5.22. Клеточная биология (биологические науки)  
(название образовательной программы)

  
(подпись) Кумейко В.В.  
(Ф.И.О.)  
«27» мая 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента  
медицинской биологии и биотехнологии  
(название департамента/кафедры)

  
(подпись) Кумейко В.В.  
(Ф.И.О.)  
«27» мая 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Клеточная биология (биологические науки)**  
*1.5.22. Клеточная биология (биологические науки)*

курс 2 семестр 3  
лекции 18 час. / 0,5 з.е.  
практические занятия 18 час. / 0,5 з.е.  
лабораторные работы \_\_\_\_\_ час. / \_\_\_\_\_ з.е.  
с использованием МАО лек. \_\_\_\_\_ / пр. 10 / лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов контактной работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО \_\_\_\_\_ час., в электронной форме \_\_\_\_\_ час.  
самостоятельная работа 144 час.  
в том числе на подготовку к экзамену \_\_\_\_\_ час.  
зачет \_\_\_\_\_ семестр  
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. N 951 и паспортом научной специальности 1.5.22. Клеточная биология (биологические науки).

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента (кафедры) медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 2 от «25» марта 2022 г.

Директор департамента/заведующий кафедрой к.б.н., доцент Кумейко В.В.

Составитель (ли): к.б.н., доцент Кумейко В.В.

**Оборотная сторона титульного листа**

**I. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента/заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Клеточная биология» реализуется в образовательном компоненте учебного плана подготовки аспиранта для обучающихся по специальности 1.5.22. Клеточная биология (биологические науки).

Трудоёмкость дисциплины составляет 180 часов (5 зачетных единиц), 36 часа – аудиторная работа, из них, 18 часов – лекции, 18 часов – практические занятия, 144 часа – самостоятельная работа аспирантов. Шифр 2.1.3.

Дисциплина «Клеточная биология» является дисциплиной относящейся к образовательному компоненту в структуре программы высшего образования по специальности 1.5.22. Клеточная биология (биологические науки); изучается в третьем семестре. Эта дисциплина является обязательным и важным звеном в системе медико-биологических наук, обеспечивающих фундаментальные теоретические знания, на базе которых строится подготовка будущего ученого. 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 клеточной биологии, необходимых для успешного освоения других биологических и научных дисциплин и приобретения профессиональных компетенций, способствующих формированию специалиста.

### **Задачи:**

- Изучение основных закономерностей функционирования клеток как элементарных единиц жизни;
- Обучение важнейшим методам исследования динамического поведения клеток: пролиферации, дифференцировки, а так же их структурной организации;
- Обучение аспирантов важнейшим методам биологических исследований клеток в целях обеспечения базиса для изучения научных дисциплин;
- Формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследования.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и формулировка требования	Этапы формирования
Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основы функционирования и жизнедеятельности клеток</li> <li>• основные теории и законы клеточной биологии</li> <li>• методы критического анализа и оценки современных научных достижений</li> <li>• закономерности клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности</li> </ul>
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• адаптировать с учетом научной цели методы исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками</li> <li>• адаптировать методы культивирования клеточных и тканевых систем <i>in vitro</i> к конкретной научной цели</li> <li>• применять знания о современных проблемах клеточной биологии, цитологии рамках научной цели</li> </ul>
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципами выбора метода решения научных задач в области современных проблем клеточной биологии, цитологии</li> <li>• навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками</li> </ul>

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(18 часов)**

### **Раздел I. Цитология (2 часа)**

#### **Тема 1. Введение в предмет. Методы цитологических (2 часа)**

Предмет и задачи курса. Место дисциплин в системе медицинского образования. Основные методы исследования в клеточной биологии. 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. Интеграция клеток в ткани. Клеточная специализация (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. Клеточная биология (6 часов)**

##### **Тема 1. Биологические мембраны клеток и их функции (2 часа)**

Характеристика биологических мембран. Строение клеточной мембраны. Отличия наружной мембраны клетки и мембран внутренних органоидов. Функции биологических мембран. Роль белков и углеводов в структурной и функциональной организации биологической мембраны. Методы изучения мембран.

##### **Тема 2. Клеточный цикл и судьба клетки (2 часа)**

Стадии клеточного цикла. Регуляция клеточного цикла. Дифференцировка и пролиферация клеток. Стволовые клетки и их типы. Методы изучения клеточного цикла.

##### **Тема 3. Генетический аппарат клетки. (2 часа)**

Деление клетки. Митоз и мейоз: отличия, роль в живой природе. Хромосомная организация генома эукариот: уровни компактизации ДНК. Методы изучения генома клетки.

#### **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 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, гемокпилляры). 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. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Данилов, Р.К. Гистология, эмбриология, цитология : учебник для вузов / Р. К. Данилов, Т. Г. Боровая. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 518 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:871030&theme=FEFU>

2. Афанасьев, Ю.И. Гистология, эмбриология, цитология : учебник для вузов / [Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Б. В. Алешин и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 798 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:871086&theme=FEFU>

3. Альбертс, Б. Основы молекулярной биологии клетки : пер. с англ. / Б. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин [и др.]. – Москва : Лаборатория знаний, 2018. – 768 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:876374&theme=FEFU>

4. Яглов, В.В. Основы гистологии : учебник для вузов / В. В. Яглов, Н. В. Яглова. – Москва : Инфра-М, 2017. – 633 с.

<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:841931&theme=FEFU>

5. 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>

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Молекулярная и клеточная биология : в 3 т. Т. 1 / П. Зенгбуш ; перевод с немецкого Л. В. Алексеевой, Л. С. Шляхтенко - Москва : Мир, 1982. – 367 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:46166&theme=FEFU>
2. Молекулярная и клеточная биология : в 3 т. Т. 2 / П. Зенгбуш ; перевод с немецкого Л. В. Алексеевой, Л. С. Шляхтенко - Москва : Мир, 1982. – 438 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:46166&theme=FEFU>
3. Молекулярная и клеточная биология : в 3 т. Т. 3 / П. Зенгбуш ; перевод с немецкого Л. В. Алексеевой, Л. С. Шляхтенко - Москва : Мир, 1982. – 344 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:46166&theme=FEFU>
4. 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>

### 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\\_frames.html](http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/histo_frames.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; помечать 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

№ 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 Göttingen, Germany 415500-0051-000

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**





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

---

**ИНСТИТУТ НАУКИ ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**по дисциплине «Клеточная биология»**  
*1.5.22. Клеточная биология (биологические науки)*



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

---

**ИНСТИТУТ НАУКИ ЖИЗНИ И БИОМЕДИЦИНЫ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Клеточная биология»**  
*1.5.22. Клеточная биология (биологические науки)*

## Паспорт ФОС

### Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков

Этапы формирования		критерии	показатели
знает (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основы функционирования и жизнедеятельности клеток</li> <li>• основные теории и законы клеточной биологии</li> <li>• методы критического анализа и оценки современных научных достижений</li> <li>• закономерности клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, молекулярных механизмов жизнедеятельности</li> </ul>	<p>знание основных понятий, теорий, клеточной биологии, способов анализа научной информации в профессиональной сфере</p> <p>основных законов, методов биологии, анализа информации в профессиональной сфере</p>	<p>способность применить знания законов и теорий в профессиональной сфере для достижения научно-практических результатов</p>
умеет (продвинутый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• адаптировать с учетом научной цели методы исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками</li> <li>• адаптировать методы культивирования клеточных и тканевых систем in vitro к конкретной научной цели</li> <li>• применять знания о современных проблемах клеточной</li> </ul>	<p>умение применять методы исследования клеточной биологии для достижения результатов и корректировать их в зависимости от конкретных обстоятельств и потребностей</p>	<p>способность провести научное исследование с использованием методов клеточной биологии</p>

	биологии, цитологии рамках научной цели		
владеет (высоки й)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципами выбора метода решения научных задач в области современных проблем клеточной биологии, цитологии</li> <li>• навыками разработки методов исследования структуры и функции клеток, физико-химическими методами исследования молекул и клеток, физиологическими и морфофункциональными экспериментальными навыками</li> </ul>	способность самостоятельно распоряжаться полученными знаниями для эффективной работы	способность провести независимое исследование в области клеточной биологии, применив изученные методы и интерпретировав их результаты с целью практического применения

### Оценочные средства для текущего контроля

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Устный опрос</b>				
1	УО-1	Собеседование.	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
2	УО-2	Коллоквиум.	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
3	УО-3	Доклад, сообщение.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений.
4	УО-4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты.	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов.
<b>Письменные работы</b>				
1	ПР-1	Тест.	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.

2	ПР-2	Контрольная работа.	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.
3	ПР-3	Эссе.	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Темы эссе.
4	ПР-4	Реферат.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов.
5	ПР-6	Лабораторная работа.	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.	Комплект лабораторных заданий.
6	ПР-7	Конспект.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы / разделы дисциплины.
7	ПР-8	Портфолио.	Целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио.

8	ПР-9	Проект.	<p>Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.</p>	<p>Темы групповых и / или индивидуальных проектов.</p>
9	ПР-10	Деловая и / или ролевая игра.	<p>Совместная деятельность группы обучающихся под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.</p>	<p>Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре.</p>

10	ПР-11	<p>Кейс-задача. Разноуровневые задачи и задания.</p>	<p>Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	<p>Задания для решения кейс-задачи. Комплект разноуровневых задач и заданий.</p>
11	ПР-12	<p>Рабочая тетрадь. Расчетно-графическая работа.</p>	<p>Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.</p> <p>Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</p>	<p>Образец рабочей тетради. Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.</p>



12	ПР-13	Творческое задание.	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и / или индивидуальных творческих заданий.
<b>Технические средства</b>				
1	ТС-1	Тренажер.	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных обучающимся профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажере.

### **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, то-нофиламенты (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, кариоплазма (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 клеточной 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.