

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 2021.06.24
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Биолого-химический факультет

Кафедра физиологии, экологии человека и медико-биологических знаний

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности

«22» июня 2021 г.

Начальник управления


/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. № 5

Председатель



/ О.А. Шестакова /

Рабочая программа дисциплины

Цитология с основами эмбриологии

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биоэкология

Квалификация

Бакалавр

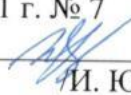
Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
биолого-химического факультета

Протокол от «17» июня 2021 г. № 7

Председатель УМКом


/ И. Ю. Лялина /

Рекомендовано кафедрой физиологии,
экологии человека и медико-биологических
знаний

Протокол от «01» июня 2021 г. № 12

Зав. кафедрой


/ Ю.П. Молоканова /

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Молоканова Ю.П., доцент, кандидат биологических наук, зав. кафедрой физиологии, экологии человека и медико-биологических знаний;

Сапрыкин В.П., доцент, доктор медицинских наук, профессор кафедры физиологии, экологии человека и медико-биологических знаний

Рабочая программа дисциплины «Цитология с основами эмбриологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 920 от 07.08.2020

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения

Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Планируемые результаты обучения	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1. Объем дисциплины	5
3.2. Содержание дисциплины	5
4. ПРИМЕРНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	11
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	19
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	20
5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	24
5.3.1. Примерные вопросы тестового контроля знаний	24
5.3.2. Примерные вопросы для текущего контроля знаний:.....	26
5.3.3. Типовые задания для самостоятельной работы	28
5.3.4. Примерные темы контрольных работ, докладов, рефератов.....	30
5.3.5. Примерные вопросы к экзамену	31
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.	36
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	42
6.1. Основная литература:	42
6.2. Дополнительная литература:	42
6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:.....	42
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	43
7.1. Методические рекомендации к лекциям	43
7.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям	44
7.2.1. Содержание лабораторных занятий	45
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	45
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	46

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цитология с основами эмбриологии представляет собой раздел биологии, изучающий живые клетки, их органоиды, строение, функционирование, процессы клеточного размножения, старения и смерти, а также этапы и процессы эмбриогенеза.

Как комплексная наука, современная цитология тесно связана с другими биологическими дисциплинами, на пример с ботаникой, зоологией, физиологией, учением об эволюции органического мира, а также с молекулярной биологией, химией, физикой, математикой. Поэтому знания, получаемые студентами в процессе освоения цитологии как учебной дисциплины крайне важны для формирования полноценного представления о реальной картине живого мира.

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины заключается в формировании у студентов систематизированных знаний в области биологии клетки.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с современными знаниями в области биологии клетки как фундаментальной основы молекулярной биологии и биохимии;
- познакомить студентов с современными представлениями о морфологии и функциях клеток, внутриклеточных структур прокариот и эукариот;
- сформировать представление о структуре и функционировании биологических мембран;
- сформировать представление о процессах воспроизведения и репарации клеток;
- познакомить с функциями и развитием специфических клеточных структур;
- познакомить с закономерностями размножения и индивидуального развития организмов как фундаментальной основы жизненных процессов.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

- ОПК–2 «Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания»;
- ОПК–3 «Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения

Изучение дисциплины «Цитология с основами эмбриологии» нацелено на формирование у студентов современных представлений о структуре и физиологии клетки, особенностей размножения и развития организмов. Это предусматривает рассмотрение основных жизненных функций и свойств клетки с физико-химических и физиологических позиций. Цитология изучает строение и функции отдельных клеточных компонентов, процессы воспроизведения клеток, их репарацию, приспособление к условиям среды и многие другие процессы, которые позволяют судить об общих для всех клеток свойствах и

функциях. Большое значение для изучения клетки имеют все достижения молекулярной биологии, биохимии, биофизики.

Данная дисциплина является необходимым базовым предметом, успешное освоение которого представляется условием всего последующего учебного процесса. Знания в области цитологии формируют основу, необходимую для полноценного освоения таких областей знаний как генетика, ботаника, зоология, анатомия, гистология, физиология, биохимия.

Дисциплина «Цитология с основами эмбриологии» логически дополняет знания о морфологических и физиологических характеристиках тканей живых организмов (растений, животных, человека). Знания, формируемые при изучении данного модуля, необходимы для последующего освоения учебных дисциплин. Дисциплина формирует базовые знания, необходимые для изучения дисциплин: «Микробиология и вирусология», «Молекулярная биология», «Вирусология и иммунология», «Биология человека», «Биология размножения и развития», «Физиология человека и животных», «Генетика». Она базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплины «Гистология». В процессе изучения этих дисциплин у студентов должно быть сформировано представление об особенностях строения и функционирования организма, начиная с клеточного, заканчивая организменным уровнем, общее представление о регулирующих системах организма и системном принципе их взаимодействия, о возрастных особенностях строения и функционирования систем организма.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в часах	144
Контактная работа:	52,3
Лекции	16 ¹
Практические занятия	34
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	82
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации – экзамен в 1-ом семестре

3.2. Содержание дисциплины

Наименование тем дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Основы цитологии		
Тема 1. Цитология как наука. История развития цитологии. Методы	0,5	1

¹ Реализуется с применением дистанционных образовательных технологий

исследования в цитологии.		
Тема 2. История возникновения, развития и современное состояние клеточной теории. Клетка как элементарная единица живого. Производные клеток.	0,5	1
Тема 3. Поверхностный аппарат клетки. Цитолемма. Мембранный транспорт. Межклеточные контакты. Эндо– и экзоцитоз.	1	2
Тема 4. Цитоплазма. Органеллы общего назначения: митохондрии, рибосомы	1	2
Тема 5. Цитоплазма. Органеллы общего назначения: ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы. Включения. Гиалоплазма.	2	4
Тема 6. Органеллы общего назначения: цитоскелет, клеточный центр.	2	2
Тема 7. Органеллы специального назначения: акросома, специализированные структуры поверхности клетки с участием цитоскелета и цитолеммы (микроворсинка, стереоцилия, ресничка, жгутик, киноцилия, базальный лабиринт).	2	4
Тема 8. Ядро	1	2
Тема 9. Клеточный цикл. Деление клеток. Митоз. Мейоз.	1	4
Тема 10. Дифференцировка клеток. Реакция клеток на повреждение. Апоптоз, некроз.	1	4
Раздел 2. Основы эмбриологии		
Тема 11. Строение и развитие половых клеток. Оплодотворение.	2	2
Тема 12. Ранние этапы развития зародыша. Закладка осевых органов. Внезародышевые органы.	2	6
Итого	16	34

Содержание тем разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в цитологию

Тема 1. Цитология как наука. История развития цитологии. Методы исследования в цитологии.

Предмет и задачи цитологии. Цитология — наука о строении и функции клеток разных тканей и органов, строении и функциях различных компонентов, процессах восстановления и воспроизведения, процессах обмена веществ, взаимоотношениях с внешней средой. Связь цитологии с биофизикой, биохимией, генетикой и другими науками.

История развития цитологии в 17 веке, в 18–19 вв. Основные вехи в изучении клетки. Описание растительной клетки и ткани. Описание животных клеток. Новое представление о клетке в начале XIX века. Клеточная структура тканей животных. Первые описания содержимого клетки.

Методы исследования в цитологии. Изучение живых и фиксированных клеток. Изготовление временных и постоянных препаратов. Роль фиксаторов, их химический состав, основные виды красителей. Специальные методы изучения клетки – гистохимия, автордиография, иммуногистохимия, фракционирование с помощью ультрацентрифугирования. Биохимические методы. Исследования живых клеток – культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска. Метод микрохирургии. Количественные методы: цитофотометрия, электронная микротофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

Микроскопия. Световая микроскопия — основной метод цитологии. Виды световой микроскопии: тёмнопольная, фазово-контрастная, интерференционная, поляризационная, люминесцентная. **Электронная микроскопия** — основной метод изучения ультраструктуры клетки. Виды электронной микроскопии: просвечивающая, сканирующая.

Микроскоп: принципиальная схема устройство светового микроскопа (оптические и механические узлы; осветительная система). Правила работы с микроскопом. Меры безопасности при работе с микроскопом. Настройка освещения в микроскопе. Приготовление постоянных и временных препаратов.

Тема 2. История возникновения, развития и современное состояние клеточной теории. Клетка как элементарная единица живого. Производные клеток.

Клеточная теория. История формулирования и развития клеточной теории. Открытие и описание структур клетки в 20 веке. Роль отечественных ученых в развитии учения о клетке. Современные положения клеточной теории (сходство строения клеток; закон воспроизведения клеток, тотипотентность клеток многоклеточных организмов; понятие дифференцировки клеток). Понятие о клетке как единице строения, функционирования, развития организмов. Клетки и их производные: над-, пост- и неклеточные структуры. Прокариоты и эукариоты. Отличия клеток животных и растений. Гипотезы происхождения клеток (симбиотическая, плазмидная симбиотическая, инвагинационная, химерная).

Тема 3. Поверхностный аппарат клетки. Цитолемма. Мембранный транспорт. Межклеточные контакты. Эндо- и экзоцитоз.

Плазмолемма (плазматическая мембрана) — универсальная структура для всех клеток эукариот. Структура и общие свойства мембран клетки. Отношение основных химических компонентов плазмолеммы про- и эукариот. История изучения организации плазмолеммы: а) «бутербродная» модель Дж. Даниэли и Г. Дэвсона, б) теория унитарной биологической мембраны Дж. Робертсона, в) жидкостно-мозаичная модель Зингера–Николсона. Липидный и белковый состав плазмолеммы, их функциональная роль и взаимоотношения.

Асимметричность плазмолеммы: асимметрия липидов и белков, их латеральная подвижность, взаимосвязь с элементами цитоскелета. Различные свойства разных мембран. Разделение клетки плазмолеммой на структурно-функциональные части (компартиментация) – органеллы. Связь мембран с белками цитоплазмы. Образование и рециркуляция мембран в клетке.

Цитолемма: морфофункциональная характеристика (гликокаликс, плазмолемма, подмембранный опорно-сократительный слой). Барьерно-транспортная роль цитолеммы: активный транспорт, пассивный транспорт, диффузия, облегченная диффузия, ионные каналы. Трансмембранный перенос ионов и низкомолекулярных соединений. Эндоцитоз: фаго- и пиноцитоз. Экзоцитоз. Рецепторная роль плазмалеммы. Рецепторы плазматической мембраны и вторичные посредники, аденилатциклазная система, фосфатидил-инозитольная система передачи сигнала с поверхности клетки. Ингибиторы передачи сигнала внутрь клетки.

Межклеточные контакты: морфофункциональная характеристика. Классификация: механические и коммуникативные. Плазмодесмы. Цитоплазматические мостики. Компоненты внеклеточного матрикса (гликозаминогликаны, коллаген, эластин, фибронектин, базальная мембрана, ламинин), строение и функция.

Тема 4. Цитоплазма. Органеллы общего назначения: митохондрии, рибосомы.

Митохондрии: морфофункциональная характеристика. Количество, локализация в клетке. Ультраструктура. Состав матрикса (ДНК, количество генов; все виды РНК; белки; рибосомы и синтез белков, транспорт белков в митохондрии и др.). Функции митохондрий – синтез АТФ, локализация отдельных этапов окислительного фосфорилирования в компонентах митохондрий. Увеличение числа митохондрий. Относительная автономия митохондрий. Происхождение митохондрий (симбиотическая гипотеза). Роль митохондрий в апоптозе.

Рибосомы. История открытия. Морфофункциональная характеристика. Физические свойства и химический состав: форма и размеры, компактность, подразделение субчастицы,

содержание РНК и белка. Рибосомальные РНК и белки. Структурные превращения рибосом. Места синтеза субъединиц и сборки рибосом. Свободные, несвязанные с мембранами рибосомы. Полисомы. Функционирование рибосомы: компоненты белок-синтезирующей системы, ассоциация рибосомы с компонентами белок-синтезирующей системы.

Тема 5. Цитоплазма. Органеллы общего назначения: ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы. Включения. Гиалоплазма.

Эндоплазматическая сеть. История открытия ЭПС. Общая характеристика. **Шероховатая ЭПС:** морфофункциональная характеристика. Локализация в клетке. Котрансляционный перенос растворимых белков, сигнальные последовательности синтезируемых пептидов, SRP-частицы, стоп-сигналы, асимметрия синтезируемых мембранных белков; модификация синтезированных белков, гликозилирование. Синтез клеточных мембран: синтез и встраивание липидов в мембраны ЭПС. Синтез белков-ферментов. Шероховатая ЭПС – источник всех мембран вакуолярной системы и цитолеммы. Механизмы отщепления пузырьков и вакуолей от мембраны ЭПС и принципы их адресования в мембраны аппарата Гольджи. **Гладкая ЭПС:** морфофункциональная характеристика. Локализация в клетке. Функции (участие в синтезе: секретируемых гликопротеидов; стероидных гормонов; гликогена; липидов). Саркоплазматический ретикулум и его роль в депонировании кальция при мышечном сокращении.

Комплекс Гольджи. Открытие аппарата Гольджи. Расположение в клетке: ультраструктура (проксимальная часть, диктиосома, дистальная часть). Функции комплекса Гольджи. Превращения и сортировка белков в аппарате Гольджи. Биохимические превращения (вторичная модификация) белков: вторичное гликозилирование и сульфатирование секреторных белков, фосфорилирование белков лизосом, синтез экскретируемых полисахаридов и гликопротеидов; сортировка белков в транс-Гольджи сети, рецепторы лизосомных и секреторных белков; участие аппарата Гольджи в транспорте лизосом и секреторных вакуолей. Акросома: морфофункциональная характеристика, химический состав содержимого. Механизм акросомальной реакции и её физиологическое значение.

Лизосомы: морфофункциональная характеристика и химический состав. Образование. Локализация в клетке. Роль во внутриклеточном пищеварении. Аутофагия. Аутолиз.

Пероксисомы: морфофункциональная характеристика и химический состав. Образование. Локализация в клетке.

Включения: морфофункциональная характеристика и химический состав. Образование. Локализация в клетке. **Вакуоли:** морфофункциональная характеристика и химический состав. Общая схема организации вакуолярной системы клетки, её морфофункциональные отделы. Образование. Локализация в клетке.

Гиалоплазма (цитозоль): морфофункциональная характеристика и химический состав. Функции гиалоплазмы (объединение всех клеточных структур, обеспечение их химического взаимодействия, внутриклеточный транспорт – перенос аминокислот, жирных кислот, нуклеотидов, сахаров; вместилище и зона перемещения массы молекул АТФ; отложение запасных продуктов). Физические свойства (коллоидная система, гель↔золь переход). Синтез белков в гиалоплазме и их транспорт в органеллы клетки. Роль органических и неорганических веществ в жизни клетки.

Тема 6. Органеллы общего назначения: цитоскелет, клеточный центр.

Цитоскелет: клеточный центр, микрофиламенты, промежуточные филаменты, микротрубочки. Общая характеристика белковых полимеров цитоскелета. Их функции.

Клеточный центр: морфофункциональная характеристика. Расположение в клетке. Центросома: строение (диплосома; центриоли: материнские и дочерние; центросфера) химический состав. Репликация центриолей. Центросомный цикл и его связь с делением клетки. Цитостатики и механизм их влияния на клетку.

Микротрубочки: морфофункциональная характеристика и химический состав. Расположение в клетке. Полимеризация тубулинов в клетке: центры организации микротрубочек. Образование и рост микротрубочек. Лабильные и стабильные микротрубочки (самосборка, полярность сборки, динамическая нестабильность, полярность расположения в клетке).

Микрофиламенты: морфофункциональная характеристика и химический состав. Расположение в клетке. Характеристика актинов как основного компонента, его полимеризация, ингибиторы полимеризации, актин-связывающие белки, участие в образовании ламелло– и псевдоподий, стресс-фибрилл, фокальных контактов. Миозин: классы миозиновых молекул, их свойства, взаимодействие с актином.

Строение миофибриллы, исчерченных мышечных тканей. Саркомер, тонкие и толстые миофиламенты (протофибриллы). Химический состав миофиламентов – актин, тропомиозин, тропонин, миозин. Механизм мышечного сокращения. Функции миофиламентов. Формы движений клеток: подвижность органелл в цитоплазме, сокращение мышцы. Механизмы амебоидного движения клетки с помощью актомиозинового комплекса.

Промежуточные филаменты: морфофункциональная характеристика и химический состав. Расположение в клетке; способ организации; функции (обеспечение механической прочности клетки, подвергающейся деформирующим нагрузкам, заякоривание ядра в цитоплазме); роль в митозе.

Тема 7. Органеллы специального назначения: акросома, специализированные структуры поверхности клетки с участием цитоскелета и цитолеммы; микрофибриллы.

Акросома: морфофункциональная характеристика, химический состав содержимого. Механизм акросомальной реакции и её физиологическое значение. Микроворсинки: морфофункциональная характеристика. Реснички: морфофункциональная характеристика. Особенности тубулин-динеиновой системы ресничек. Механизм движения. Киноцилия, стереоцилия: морфофункциональная характеристика. Жгутики: морфофункциональная характеристика. Особенности тубулин-динеиновой системы жгутиков. Механизм движения. Базальный лабиринт: морфофункциональная характеристика. Микрофибриллы. Формы и механизмы движения клеток.

Тема 8. Ядро.

Ядро клеток: размеры, форма и количество. Структурные компоненты ядра (кариолема, кариоплазма, хроматин и ядрышко) и их роль в жизнедеятельности клетки и в передаче наследственной информации. Разнообразие структурной организации ядра.

Кариолема: строение (наружный и внутренний листки, перинуклеарное пространство, комплекс ядерной поры), функции (обмен веществ между ядром и цитоплазмой, фиксация хроматина, связь с ЭПС). Роль кариолеммы в процессе деления клеток.

Хроматин: эу– и гетерохроматин. Альтернативные состояния хроматина в интерфазу и митоз. Половой хроматин. Белки хроматина: гистоны и негистоновые. Гистоны: свойства, типы; их связь с ДНК, структурно-функциональная роль. Функциональная активность ДНК в интерфазу и при делении.

Морфология транскрипции: типы РНК, их количество, скорость синтеза и распада. Синтез информационных РНК: единицы транскрипции, интроны и экзоны, сплайсинг, образование РНП и транспорт через ядерную пору, ядрышковые белки и их роль в синтезе рибосом, судьба компонентов ядрышка во время митоза, периферический хромосомный материал. Ингибиторы репликации и транскрипции.

Ядрышко. Количество, размеры ядрышка. Ультраструктура, химический состав ядрышка (РНК, белок). Образование ядрышка на хромосомах, ядрышковый организатор. Функции ядрышка (формирование субъединиц рибосом).

Хромосомы, их виды, химический состав (ДНК, РНК, белки-гистоны и негистоновые). Строение молекул ДНК и РНК и их свойства. Белки хромосом: их количество и структурная роль. Уровни компактизации ДНК в хромосоме: хромонема (хроматиновая нить), её спиральная укладка в хромосоме: молекула ДНК; нуклеосомная нить (структура, её функция во время репликации и транскрипции); петельная структура; хромонема; хроматида; хромосома метафазы.

Ультраструктура хромосом (формы, размеры, количество, кариотип). Матрикс хромосомы, его состав (фибриллярные и гранулярные структуры рибонуклеопротеидной природы). Хроматиды. Строение хромосомы при митозе — центромера (кинетохор), теломеры, плечи, вторичная перетяжка. Метроцентрические, субметacentрические, акроцентрические хромосомы. Спутничные хромосомы. Гигантские (политенные) хромосомы, хромосомы типа «ламповых щёток», особенности их строения.

Репродукция хромосом. Синтез ДНК в интерфазе.

Кариоплазма: химический состав, морфофункциональная характеристика.

Тема 9. Клеточный цикл. Деление клеток. Амиоз. Митоз. Мейоз.

Характеристика и продолжительность клеточного цикла у одноклеточных и многоклеточных организмов. Общие закономерности клеточного цикла. Периоды покоя, интерфазы, деления. Понятие об экзогенных и эндогенных факторах регуляции. Регуляция клеточного цикла. Факторы роста и их участие в регуляции клеточного цикла. Циклин и Cdk-киназа циклины разных периодов клеточного цикла, факторы роста, контрольные точки регуляции клеточного цикла, ингибиторы CDK-циклиновых комплексов, p53.

Механизмы деления клеток. **Амитоз** (прямое деление). Особенности амитоза. **Митоз**. Понятие о митотическом цикле и его периодах. Характеристика периодов. Фазы митоза, их характеристика, продолжительность. Преобразование оболочки ядра. Формирование митотического аппарата, его химический состав. Эндомитоз. Цитокинез. Соматическая полиплоидия. Биологическое значение митоза. Патология митоза и факторы, вызывающие патологические изменения. **Мейоз**. Разновидности мейоза (зиготный, спорный, гаметный). Характеристика I и II мейотического деления. Характеристика профазы I: лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диактиотена, диакинез. Отличительные особенности профазы I и II. Роль кроссинговера в индивидуальной изменчивости организмов. Биологическое значение мейоза.

Тема 10. Дифференцировка клеток. Реакция клеток на повреждение. Апоптоз, некроз.

Дифференцировка клеток. Молекулярные основы специализации клеток. Роль ядра в дифференциации. Нервные и гуморальные факторы клеточной дифференциации. Роль цитоплазмы в дифференцировке клетки. Влияние факторов химической, физической, биогенной природы на организм и его клетки. Патологические изменения, происходящие в цитоплазме, ядре и других структурах клетки.

Нарушения дифференцировки, ведущие к патологическим изменениям клетки. Опухолевые клетки — неограниченность размножения, нарушение уровня дифференцированности, изменение строения клеток, способность к метастазированию. Злокачественный рост.

Смерть клетки: некроз и программированная смерть клетки (апоптоз). Морфофункциональная и сравнительная характеристика.

Раздел 2. Основы эмбриологии

Тема 11. Строение и развитие половых клеток. Оплодотворение.

Типы размножения организма. Бесполое размножение (почкование, фрагментация, спорообразование). Половое размножение. Строение мужских половых клеток. Сперматогенез, его характеристика (периоды размножения, роста, созревания, формирования).

Строение женских половых клеток. Оболочки яйцеклетки. Классификация яйцеклеток по количеству желтка (олиголецитальные, полилецитальные, мезолецитальные). Оогенез, его характеристика. Строение и функции половых желез (семенник, яичник). Биологическое значение полового размножения.

Морфофункциональная характеристика полового акта. Влияние гормонального статуса организма на оплодотворение. Физическая, химическая, микробиологическая и физиологическая характеристика полости влагалища и просвета мужского мочевого канала. Физиологическая роль порций спермы в половых путях женщины.

Морфофункциональная характеристика процесса оплодотворения. Виды взаимодействия гамет (дистантное и контактное). Характеристика реакций спермия и яйцеклетки в процессе оплодотворения (капацитация, акросомальная и кортикальная реакция). Механизмы предупреждения полиспермии. Патология оплодотворения.

Тема 12. Ранние этапы развития зародыша. Закладка осевых органов. Внезародышевые органы.

Эмбриогенез. Дробление. Типы дробления (голобластическое, меробластическое), их характеристика. Влияние среды на процессы дробления (химический состав, осмотическое давление, температура, содержание кислорода и др.).

Бластула. Строение. Виды бластул (целобластула, амфибластула, перибластула, дискобластула, стеробластула, бластоциста). Морула.

Гастрюляция. Образование зародышевых листков (эктодермы, энтодермы, мезодермы). Способы гастрюляции – инвагинация, иммиграция, эпибolia, деляминация.

Закладка осевых органов – нейруляция. Производные зародышевых листков. Внезародышевые органы, их строение и роль в эмбриогенезе (желточный мешок, амнион, аллантоис, хорион, серозная оболочка).

4. ПРИМЕРНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Ко-во часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 1. Цитология как наука. История развития цитологии. Методы исследования в цитологии.	1. Предмет изучения цитологии. Её место в системе биологических наук. 2. История цитологии как науки. 3. Достижения современного периода развития цитологии. 4. Основные методы исследования в цитологии. 5. Методы исследования клетки. 6. Методы микроскопических	6	1. Конспект. 2. Схема (рисунок) строения: – светового микроскопа; – электронно-микроскопического микроскопа. 3. Сравнительная таблица: – методы исследования в цитологии; – виды микроскопического исследования. 4. Доклад с презентацией*	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	Конспекты по изучаемым вопросам (7 шт.). Схемы (рисунки) (2 шт.). Сравнительные таблицы (2 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презента

	исследований.				цией*
Тема 2. История возникновения, развития и современное состояние клеточной теории. Клетка как элементарная единица живого. Производные клеток.	1. Клеточная теория, её формулирование и развитие. 2. Сравнительная характеристика прокариот и эукариот. 3. Клетки и их производные. 4. Понятие о тотипотентности клеток.	6	1. Конспект. 2. Схема (рисунок) строения: – прокариотическая клетка; – эукариотическая клетка; – симпласт; – синцитий; – эритроцит и роговая чешуйка; – тромбопластика; – межклеточное вещество и его компоненты. 3. Сравнительная таблица: – клетки прокариот и эукариот. – клетки растений и животных – производные клеток. 4. Доклад с презентацией*	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	Конспект ы по изучаемым вопросам (4 шт.). Схемы (рисунки) (7 шт.). Сравнительные таблицы (3 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презентацией* Доклад с презентацией*
Тема 3. Цитолемма. Мембранный транспорт. Межклеточные контакты. Эндо- и экзоцитоз.	1. Молекулярная состав плазмолеммы. Модели пространственной молекулярной организации плазмолеммы. 2. Сравнительная морфофункциональная характеристика цитолеммы и плазмолеммы органелл. 3. Транспорт веществ через мембраны клетки. Морфофункциональная характеристика мембранного транспорта. 4. Морфофункциональная характеристика межклеточных (адгезивных и информационных) контактов. 5.	8,5	1. Конспект. 2. Схема (рисунок) строения: – принципиальная модель ультраструктурной и молекулярной организации плазмолеммы; – принципиальная модель ультраструктурной организации цитолеммы; – механические межклеточные контакты; – коммуникативные межклеточные контакты: синапс и нексус; – механизмы транспорта веществ через мембраны клетки; – эндо- и экзоцитоз. 3. Сравнительная таблица: – межклеточные контакты. 4. Доклад с презентацией*	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	Конспект ы по изучаемым вопросам (6 шт.). Схемы (рисунки) (6 шт.) Сравнительная таблица (1 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презентацией**

	Морфофункциональная характеристика эндо- и экзоцитоза. 6. Морфофункциональная характеристика рецепции.				
Тема 4. Цитоплазма. Органеллы общего назначения: митохондрии, рибосомы.	1. Понятие о полуавтономных структурах клетки. 2. Происхождение митохондрий (гипотезы происхождения). 2. Морфофункциональная характеристика митохондрий. 3. Морфофункциональная характеристика рибосом.	6	1. Конспект. 2. Схема (рисунок) строения: – митохондрий; – рибосомы; 3. Сравнительная таблица: – сравнительная характеристика митохондрии и рибосомы 4. Доклад с презентацией*	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	Конспекты по изучаемым вопросам (3 шт.). Схемы (рисунки) (2 шт.). Сравнительная таблица (1 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презентацией**
Тема 5. Цитоплазма. Органеллы общего назначения: ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы. Включения. Гиалоплазма.	1. Вакуолярная система клетки. 2. Морфофункциональная характеристика ЭПС. 3. Морфофункциональная характеристика комплекса Гольджи. 4. Морфофункциональная характеристика связь между ЭПС и комплекса Гольджи. 5. Компоненты, функции. 6. Морфофункциональная характеристика	8,5	1. Конспект. 2. Схема (рисунок) строения: – шероховатой ЭПС; – гладкой ЭПС. – комплекса Гольджи; – лизосомы; – пероксисомы; – структурно–функциональная взаимосвязь ЭПС и комплекса Гольджи. 3. Сравнительная таблица: – сравнительная характеристика – шероховатой ЭПС; – гладкой ЭПС; – ЭПС и комплекс Гольджи; – лизосомы и пероксисомы. 4. Доклад с презентацией*	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	Конспекты по изучаемым вопросам (8 шт.). Схемы (рисунки) (5 шт.); Сравнительные таблицы (3 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презентацией*

	лизосом, 7. Морфофункциональная характеристика пероксисом. 8. Морфофункциональная характеристика гиалоплазмы.				
Тема 6. Органеллы общего назначения: цитоскелет, клеточный центр.	1. Общая морфофункциональная характеристика цитоскелета. 2. Морфофункциональная характеристика микротрубочек 3. Морфофункциональная характеристика промежуточных филаментов. 4. Морфофункциональная характеристика микрофиламентов 5. Морфофункциональная характеристика миофиламентов, миофибрилл поперечно полосатой мышечной ткани. 6. Морфофункциональная характеристика клеточного центра.	8,5	1. Конспект. 2. Схема (рисунок) строения: – микротрубочек; – промежуточных филаментов; – микрофиламентов; – строение миофибрилл; – механизм сокращения саркомера; – клеточного центра. 3. Сравнительная таблица: – характеристика структур цитоскелета. 3. Доклад с презентацией*	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	Конспекты по изучаемым вопросам (6 шт.). Схемы (рисунки) (6 шт.). Сравнительная таблица (1 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презентацией*
Тема 7. Органеллы специального назначения: акросома, специализированные структуры поверхности	1. Морфофункциональная характеристика акросомы. 2. Морфофункциональная характеристика	6	1. Конспект. 2. Схема (рисунок) строения: – акросомы; – микроворсинки; – стереоцилии; – реснички; – жгутика; – киноцилии;	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса.	Конспекты по изучаемым вопросам (7 шт.). Схемы (рисунки)

клетки с участием цитолеммы и цитоскелета.	микроворсинки. 3. Морфофункциональная характеристика стереоцилии. 4. Морфофункциональная характеристика реснички. 5. Морфофункциональная характеристика жгутика. 6. Морфофункциональная характеристика киноцилии. 7. Морфофункциональная характеристика базального лабиринта.		– базального лабиринта. 3. Сравнительная таблица: – морфофункциональная характеристика специализированных структур поверхности клетки с участием цитоскелета и цитолеммы. 3. Доклад с презентацией*	3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	) (7 шт.). Сравнительные таблицы (1 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презентацией*
Тема 8. Ядро	1. Морфофункциональная характеристика клеточного центра. 2. Морфофункциональная характеристика ядра. 3. Морфофункциональная характеристика кариолеммы. 4. Морфофункциональная характеристика хроматина и хромосом. 5. Морфофункциональная характеристика хромосом. 6. Морфофункциональная	6	1. Конспект. 2. Схема (рисунок) строения: – ядра; – уровни компактизации ДНК; – рибосомы. 3. Сравнительные таблицы: – морфофункциональная характеристика гетерохроматина и эухроматина. – морфофункциональная характеристика рибосом. 4. Доклад с презентацией*	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	Конспекты по изучаемым вопросам (7 шт.). Схемы (рисунки) (3 шт.). Сравнительные таблицы (2 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презентацией*

	характеристика ядрышка. 7. Морфофункциональная характеристика рибосом.				
Тема 9. Клеточный цикл. Деление клеток. Митоз. Мейоз.	1. Клеточный цикл. 2. Характеристика интерфазы: пресинтетического, синтетического, постсинтетического периодов, периода покоя. 3. Морфофункциональная характеристика амитоза. 4. Морфофункциональная характеристика фаз митоза: профазы, метафазы, анафазы, телофазы. 5. Морфология изменений в клетке при митозе. 6. Биологическое значение митоза. 7. Морфофункциональные особенности мейоза. 8. Отличия первого деления мейоза от второго. 9. Биологическое значение мейоза.	8,5	1. Конспект. 2. Схема (рисунок): – клеточного цикла; – амитоза; – стадий митоза; – стадии мейоза. 3. Сравнительные таблицы: – характеристика интерфазы и периода покоя. – сравнительная характеристика периодов интерфазы и митоза; – характеристика фаз митоза. – характеристика фаз мейоза. 4. Доклад с презентацией*	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	Конспекты по изучаемым вопросам (9 шт.). Схемы (рисунки) (4 шт.). Сравнительные таблицы (4 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презентацией*
Тема 10. Дифференцировка клеток. Реакция клеток на повреждение. Апоптоз, некроз.	1. Дифференцировка клетки. 2. Морфофункциональная характеристика дифференцировки клетки. 3. Реакция клеток на повреждение. 4.	6	1. Конспект. 2. Сравнительные таблицы: – апоптоз и некроз. 4. Доклад с презентацией*	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные	Конспекты по изучаемым вопросам (5 шт.). Сравнительные таблицы (1 шт.). Ответ при

	Морфофункциональная характеристика смерти клетки при апоптозе. 5. Морфофункциональная характеристика смерти клетки при некрозе.			ресурсы сети «Интернет» по теме.	опросе, собеседовании. Доклад с презентацией*
Тема 11. Строение и развитие половых клеток. Оплодотворение.	1. Происхождение половых клеток. 2. Сперматозоид. 3. Яйцеклетка. 4. Гаметогенез. 5. Аномалии гамет. 6. Спермограмма как основа морфофункциональной оценки спермиев. 7. Физическая, химическая, микробиологическая и физиологическая характеристика полости влагалища и просвета мужского мочевого канала. 8. Морфофункциональная характеристика процесса оплодотворения: механизмы взаимодействия гамет. 9. Гормональный статус женского организма для успешного оплодотворения. 10. Гормональный статус мужского организма для успешного оплодотворения. 11. Патология оплодотворения.	6	1. Конспекты по изучаемым вопросам. 2. Схема (рисунок): – строение спермия; – сперматогенез; – строение яйцеклетки и её оболочек; – оогенез; – строение фолликулов яичника; – реакции капацитации; – акросомальной реакции; – проникновения спермия в яйцеклетку; – кортикальной реакции; – дробление; – овариально-менструального цикла и его гормональной регуляции; 3. Сравнительная таблица: – морфофункциональная характеристика спермия и яйцеклетки; – виды яйцеклеток в зависимости от количества желтка; – виды яйцеклеток в зависимости от расположения в их цитоплазме гранул желтка; – морфофункциональная характеристика оболочек яйцеклетки; – морфофункциональная характеристика фолликулов яичника; – механизмы движения	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	Конспекты (11 шт.). Схемы (рисунки) (10 шт.). Таблицы (17 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презентацией*

			спермиев; – факторы, влияющие на гаметогенез; – основные показатели спермограммы; – морфофункциональная характеристика порций спермы; – физическая, химическая, микробиологическая и физиологическая характеристика полости влагалища и просвета мужского мочеполювого канала; – дистантное и контактное взаимодействие гамет; – морфофункциональная характеристика спермия и яйцеклетки; – характеристика моно– и полиспермии; – характеристика этапов оплодотворения; – взаимосвязь видов эякуляции и оплодотворения; – результаты оплодотворения; – патология оплодотворения. 4. Доклад с презентацией*		
Тема 12. Общая эмбриология позвоночных животных.	1. Морфофункциональная характеристика этапов эмбриогенеза позвоночных. 2. Особенности ранних этапов эмбриогенеза в разных классах позвоночных животных. 3. Внзародышевые органы.	6	1. Конспекты по изучаемым вопросам. 2. Схема (рисунок): – эмбриональное развитие ланцетника; – эмбриональное развитие рыб; – эмбриональное развитие амфибии; – способы гастрюляции; – способы закладки мезодермы; – схема нейруляции у позвоночных животных; – формирование внзародышевых органов	1. Учебная (основная и дополнительная) литература по теме. 2. Материалы лекционного курса. 3. Научная литература по теме. 4. Научные ресурсы сети «Интернет» по теме.	Конспект ы (3 шт.). Схемы (рисунки) (10 шт.). Таблицы (6 шт.). Ответ при опросе, собеседовании. Доклад с презента

			млекопитающих; – имплантация зародыша в эндометрий; – строение пуповины; – строение плаценты. 3. Сравнительная таблица: – эмбриогенез ланцетника, рыб, амфибий и птиц; – этапы эмбрионального развития; – общие признаки развития амниот; – характеристика типов дробления позвоночных; – характеристика типов бластул позвоночных; – характеристика материнской и плодной поверхности плаценты; 4. Доклад с презентацией*		цией*
--	--	--	---	--	-------

* — по одному из вопросов одной из тем курса

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО № 944 от 07.08.2014 г.	Этапы формирования
ОПК–2 «Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания»	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия); Самостоятельная работа
ОПК–3 «Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности»	Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия); Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК–2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: – понятийно-терминологический аппарат цитологии; – принципы клеточной организации биологических объектов; – структурно-функциональные особенности клеток прокариот и эукариот; – основные методы изучения клеток; – базовые представления о закономерностях роста, развития и регенерации клеток; – субклеточные компоненты, их биохимические характеристики; – базовые представления о закономерностях размножения и гибели клеток. Уметь: – аргументировано обосновывать необходимость знаний изучаемой дисциплины; – давать описание строения и функции клеток различных тканей организма; – давать сравнительные морфофункциональные характеристики различным клеткам и их органеллам. – идентифицировать и анализировать цитологические препараты на уровне светового микроскопа и электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур. Владеть: – умением работать с цитологическими объектами; – навыками поиска информации в различных	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного опроса. Оформление самостоятельной и лабораторной работы. Коллоквиум. Доклад с презентацией. Реферат.	41–60 баллов

			источниках (учебных текстах справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернета) и критически ее оценивать; – основными способами обработки фактов, методов, алгоритмов.		
	Продвинутой	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: – методы изучения клеток; – субклеточные компоненты, биофизические и биохимические основы клеточной организации биологических объектов; – мембранные процессы жизнедеятельности клеток; – закономерности размножения и гибели клеток. – молекулярные механизмы жизнедеятельности клеток; – достижения современной молекулярной биологии клетки; Уметь: – применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности; – изготавливать и анализировать препараты на уровне светового микроскопа и электронно-микроскопические фотографии клеток и их структур; – применять цитологические, методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания. Владеть: – специальной профессиональной терминологией; – навыками организации и проведения цитологических исследований; – навыками работы в цитологической лаборатории; – навыками работы с цитологическими	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного опроса. Оформление самостоятельной и лабораторной работ. Демонстрация практических навыков Коллоквиум Доклад с презентацией. Реферат. Экзамен.	61–100 баллов

			объектами; – опытом применения экспериментальных методов для оценки цитологических объектов; – навыками применения представлений о закономерностях строения и функции биологических объектов в профессиональной деятельности.		
ОПК–3	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: – понятийно-терминологический аппарат дисциплины; – базовые представления о закономерностях воспроизведения биологических объектов; – базовые представления о закономерностях индивидуального развития биологических объектов; – эволюцию клеток и их производных. Уметь: – применять современные достижения дисциплины для объяснения механизмов онтогенеза и филогенеза; – использовать современные информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности. Владеть: – навыками применения базовых представлений о закономерностях воспроизведения биологических объектов в профессиональной деятельности; – навыками применения базовых представлений о закономерностях индивидуального развития биологических объектов в профессиональной деятельности; – навыками поиска информации в различных источниках (учебных текстах справочниках, научно-популярных	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного опроса. Оформление самостоятельной и лабораторной работы. Коллоквиум. Доклад с презентацией. Реферат.	41–60 баллов

			изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернета) и критически ее оценивать. – основными способами обработки фактов, методов, алгоритмов.		
Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: – понятийно-терминологический аппарат дисциплины с учётом онтогенетического и филогенетического его разделов; – принципы использования представлений о закономерностях воспроизведения биологических объектов. – принципы использования представлений о закономерностях индивидуального развития биологических объектов при цитологических исследованиях биологических объектов; – эволюцию и специализацию клеток и их производных; – методы получения и работы с онтогенетическими биологическими объектами. Уметь: – применять методы получения и работы с эмбриональными объектами в профессиональной деятельности; – анализировать препараты на уровне световой и электронной микроскопии у животных различных эволюционных классов; – устанавливать взаимосвязь между строением клеток, тканей, органов и их функциями в процессе фило– и ортогенеза; – использовать современные информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности; Владеть: – навыками применения	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного опроса. Оформление самостоятельной и лабораторной работ. Демонстрация практических навыков Коллоквиум Доклад с презентацией. Реферат. Экзамен.	61–100 баллов	

			методов получения и работы с эмбриональными объектами в профессиональной деятельности; – готовностью применять современные достижения и методы изучаемой дисциплины для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности.		
--	--	--	---	--	--

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1. Примерные вопросы тестового контроля знаний

1. Структурной единицей организма является

- 1) орган; 2) ткань; 3) клетка; 4) система органов.

2. Основные положения современной клеточной теории были сформулированы

- 1) Р. Броуном, Р. Вирховым, Я. Пуркинью; 2) М. Шлейденем, Р. Броуном, Т. Шванном;
3) Т. Шванном, Р. Вирховым, М. Шлейденем; 4) Т. Шванном, Р. Броуном, Я. Пуркинью.

3. Основное вещество клетки, в котором находятся все органоиды — это

- 1) цитоплазма; 2) цитозоль; 3) плазмалемма; 4) протопласт.

4. Биологические мембраны обладают свойством текучести, т.е.

- 1) могут изменять свою конфигурацию; 2) быстро восстанавливаться после повреждения;
3) растягиваться и сжиматься;
4) восстанавливаться после повреждения, растягиваться и сжиматься при клеточных движениях.

5. Активный транспорт — это поступление веществ в клетку

- 1) по градиенту концентрации без затраты энергии;
2) избирательно против градиента концентрации с затратой энергии;
3) путём жидкофазного эндоцитоза; 4) путём фагоцитоза.

6. Эндоцитоз — это

- 1) транспорт; 2) способ проникновения веществ; 3) осмос; 4) текучесть.

7. Гранулярная ЭПС участвует в синтезе:

- 1) белков; 2) углеводов; 3) жиров; 4) нуклеиновых кислот.

8. Диктиосомы — это структурные единицы

- 1) клеточного центра; 3) эндоплазматической сети;
2) аппарата Гольджи; 4) органоиды специального назначения.

9. В формировании аппарата Гольджи участвует

- 1) эндоплазматическая сеть; 2) ядро; 3) митохондрии; 4) клеточный центр.

10. Функции лизосом — это

- 1) синтез липидов; 3) расщепление пищевых частиц;
2) синтез АТФ; 4) синтез углеводов.

11. Структурными компонентами митохондрий являются

- 1) граны; 3) каналы, матрикс;
2) кристы; 4) наружная, внутренняя мембраны, матрикс.

12. Установите соответствие между веществом и механизмом его транспорта через мембрану

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1) твердые частицы | а) активный транспорт |
| 2) ионы калия | б) фагоцитоз |
| 3) глюкоза | в) диффузия |
| 4) жидкость | г) пиноцитоз |

13. В 1839 г. _____ впервые сформировал основные положения клеточной теории

- 1) Шванн; 2) Грин; 3) Стаут; 4) Декарт.

14. Внутриклеточное движение осуществляется с помощью

- 1) микротрубочек; 3) жгутиков;
2) ресничек; 4) промежуточных филаментов.

15. В состав ядрышка входит

- 1) ДНК; 2) РНК; 3) белок, ДНК, РНК; 4) белок.

16. Ядрышко участвует в

- 1) синтезе р-РНК; 3) синтезе фибрилл;
2) синтезе р-РНК, субъединиц рибосом; 4) синтезе кариоплазмы.

17. Хроматиды – это

- 1) спирализованные хромосомы; 3) центромеры в хромосомах;
2) деспирализованные хромосомы; 4) цистерны.

18. В интерфазе происходит

- 1) конъюгация хромосом; 3) репликация ДНК;
2) спирализация хромосом; 4) расхождение хромосом.

19. Расположите последовательно фазы митоза

- 1) анафаза; 2) профаза; 3) метафаза; 4) телофаза.

20. Результатом митоза является

- 1) образование двух диплоидных клеток; 3) образование гамет;
2) многоядерность; 4) конъюгация).

21. В результате мейоза образуются клетки

- 1) соматические; 2) безъядерные; 3) многоядерные; 4) половые.

22. В анафазе 2-го деления мейоза происходит

- 1) расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки
2) кроссинговер; 3) расхождение целых хромосом; 4) конъюгация

24. Расположите последовательно изменения генетического материала в митозе

- 1) $1n1c$; 2) $2n2c$; 3) $1n2c$;

25. Гамета – это клетка с:

1. гаплоидным набором хромосом, участвующая в половом размножении

2. диплоидным набором хромосом, размножающаяся делением.
3. диплоидным набором хромосом, выполняющая ствольные функции.
4. диплоидным набором хромосом, функционирующая как самостоятельный организм.
5. диплоидным набором хромосом, не способная к делению.

26. Гастрюляция у человека в первой фазе происходит путем:

- а) инвагинации; б) эпиболии; в) деляминации; г) иммиграции; д) деляминации и иммиграции

27. Эпибласт включает в себя все зачатки, кроме:

- а) нервной пластинки; б) мезодермы; в) хорды; г) первичного узелка; д) кишечной трубки

28. Имплантация зародыша в матке происходит на ... сутки эмбриогенеза:

- а) 1-е; б) 3-4; в) 6-7; г) 10-14; д) 12-21.

30. Оплодотворение яйцеклетки человека протекает в:

- а) брюшной полости; б) полости матки; в) ампулярной части яйцевода;
г) области шейки матки; д) яичнике.

31. Дробление зародыша человека:

- а) полное равномерное синхронное; б) полное неравномерное; в) частичное дискоидальное;
г) полное неравномерное асинхронное; д) полное равномерное асинхронное.

32. Найдите соответствие:

Термин:

Понятие:

- | | |
|---------------|---|
| 1. Изогамия | а. половые клетки, способные к слиянию, различающиеся по размерам; |
| 2. Анизогамия | б. половые клетки, способные к слиянию, резко различающиеся по размерам и подвижности; |
| 3. Оогамия | в. половые клетки, способные к слиянию, не отличаются морфологически, по размеру и подвижности. |

33. Найдите соответствие:

Термин:

Понятие:

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Гаметы кроссоверные | а. гаметы без дупликаций и нехваток, образовавшийся у особей, гетерозиготных по транслокации; |
| 2. Гаметы некрсоверные | б. гаметы, несущие хромосомы, потерпевшие кроссинговер в первом мейотическом делении; |
| 3. Гаметы сбалансированные | в. гаметы, несущие хромосомы, которые не потерпели кроссинговера в первом мейотическом делении |

34. Развитие зародыша на стадии...происходит...

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. зиготы | а) свободно в полости матки |
| 2. морулы | б) в контакте с эндометрием |
| 3. бластоцисты (4-5 сутки) | в) в яйцеводе |
| 4. бластоцисты (6-7 сутки) | г) в толще эндометрия |
| | д) в канале шейки матки |

5.3.2. Примерные вопросы для текущего контроля знаний:

1. Предмет, цели и задачи цитологии, ее место в системе биологических наук.
2. История открытия клетки. Открытие микроскопа. Методы изучения клеток.
3. Методы световой микроскопии. Разрешающая способность световой микроскопии.

4. Модификации световой микроскопии. Фазово-контрастная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Интерференционная микроскопия. Микроскопия в темном поле. Ультрафиолетовая микроскопия. Флуоресцентная микроскопия.
5. Методы электронной микроскопии. Разрешающая способность метода электронной микроскопии.
6. Специальные методы электронной микроскопии биологических объектов: метод трансмиссионной, высоковольтной, сканирующей электронной микроскопии.
7. Флуоресцентная микроскопия.
8. Иммунохимическое окрашивание клеток.
9. Витальное изучение клеток. Метод культуры тканей. Прижизненное окрашивание.
10. Изучение фиксированных клеток и тканей. Химическая фиксация. Лиофилизация ткани. Окрашивание.
11. Цитохимические методы. Цитофотометрия. Авторадиография. Контрастирование корпускулярных объектов. Ультрамикротомия.
12. Основные этапы развития клеточной теории. Теория образования клеток М. Шлейдена. Клеточная теория Т. Шванна.
13. Клеточная теория в оценке современников. Пересмотр клеточной теории Р. Вирховым.
14. Основные положения современной клеточной теории.
15. Системность в организации клетки. Уровни организации в клетке
16. Прокариоты и эукариоты: сходство и различие.
17. Производные клеток. Надклеточные структуры.
18. Производные клеток. Постклеточные структуры.
19. Производные клеток. Неклеточные структуры.
20. Строение клеточной мембраны. Специализированные структуры плазматической мембраны.
21. Свойства и функции мембран клетки.
22. Молекулярные рецепторы клетки и их лиганды.
23. Ионные каналы мембраны, их функциональная классификация.
24. Виды мембранного транспорта.
25. Натрий-калиевый насос. Результаты его деятельности.
26. Межклеточные контакты: адгезия, запирающие, закрывающие (сцепляющие ленты, фокальные или бляшки сцепления, десмосомы и полудесмосомы), щелевые контакты.
27. Синаптический контакт. Строение и функции синапсов. Их виды.
28. Надмембранные структуры поверхностного аппарата. Гликокаликс.
29. Микротрубочки. Их строение. Расположение микротрубочковой субмембранной системы. Пластичность и динамичность микротрубочек. Особенности тубулин-динеиновой системы ресничек и жгутиков.
30. Строение и движение ресничек. Микротрубочки цитоплазмы.
31. Митохондрии. Общая морфология. Ультраструктура митохондрий. Их значение для клетки.
32. Функции митохондрий. Увеличение числа митохондрий. Авторепродукция митохондрий. Хондриом.
33. Симбиотическая теория происхождения клеток. Плазмидная теория.
34. Эндоплазматическая сеть. Шероховатая ЭПС. Строение и функции.
35. Синтез белков-ферментов. Синтез клеточных мембран.
36. Гладкая ЭПС. Особенности гладкой ЭПС. Ее мультифункциональный характер.
37. Аппарат Гольджи. Морфофункциональная характеристика. Сортировка белков в аппарате Гольджи.
38. Лизосомы. Морфофункциональная характеристика.
39. Пероксисомы. Морфофункциональная характеристика.
40. Вакуоли. Морфофункциональная характеристика.

41. Рибосомы. Морфофункциональная характеристика (форма и размеры, компактность, подразделение на две субъединицы). Физические свойства и химический состав рибосом (содержание РНК и белка).
42. Типы РНК эукариот.
43. Локализация РНК в клетке.
44. Процессинг иРНК, тРНК и рРНК.
45. Структура и функции ядрышка.
46. Что такое ядрышковый организатор?
47. Биологическое значение ядерного аппарата и его общая характеристика.
48. Строение ядра, компоненты ядер, их функции.
49. Кариолемма. Ламина – строение и состав.
50. Субдомены ядра.
51. Типы ДНК. Механизм репликации ДНК.
52. Цитологические способы выявления ДНК – реакция Фёлгена, окрашивание флуоресцентными красителями.
53. Белковый матрикс ядра. Общий состав. ДНК белкового матрикса.
54. Структурная организация и химический состав хроматина. Состав хроматина. Понятия эу- и гетерохроматин. ДНК хроматина.
55. Строение ДНК. Уровни компактизации ДНК.
56. Структурная роль нуклеосом. Строение нуклеосомной частицы.
57. Периферический хромосомный материал.
58. Модели организации хромосом. Строение хромосом. Дифференциальное окрашивание хромосом.
59. Политенные хромосомы.
60. Хромосомные территории.
61. Хромосомный цикл.
62. Понятие «кариотип».
63. Клеточный цикл. Характеристика и регуляция клеточного цикла.
64. Митотическое деление клеток. Общая организация митоза. Морфология митотической фигуры. Астральный тип веретена деления. Анастральный тип веретена деления. Кинетохор.
65. Динамика митоза. Характеристика фаз митоза: про-, промета-, мета-, ана- и телофаза. Цитокинез.
66. Мейоз. Типы мейоза.
67. Механизмы полиплоидизации клеток.
68. Дифференцировка клеток. Понятие дифферона. Примеры дифференцировки. Понятие «тотипотентность».
69. Этапы эмбриогенеза.
70. Особенности эмбриогенеза в разных классах позвоночных животных.
71. Эмбриональный гистогенез. Пролиферация клеток. Клеточный рост, миграция. Межклеточное взаимодействие.
72. Морфология и типы гамет.
73. Изогамия, анизогамия, оогамия.
74. Сперматозоид.
75. Яйцеклетка.
76. Тип гаметности и пол.
77. Гаметогенез.
78. Морфофункциональная характеристика оплодотворения.

5.3.3. Типовые задания для самостоятельной работы

1. Составьте схему строения миофибрилл

2. Составьте схему строения микрофиламентов
3. Составьте схему строения промежуточных филаментов
4. Составьте схему строения микротрубочек
5. Составьте схему строения клеточного центра
6. Составьте схему строения механизм сокращения саркомера
7. Составьте схему строения спермия.
8. Составьте схему строения яйцеклетки и её оболочек.
9. Составьте схему нейруляции.
10. Составьте сравнительную таблицу:

Сравнительная характеристика структур цитоскелета

Элемент цитоскелета	Химический состав	Функции
Микротрубочки		
Микрофиламенты		
Промежуточные филаменты		
Клеточный центр		

Сравнительная характеристика митохондрии и рибосомы

Органелла	Локализация	Химический состав	Функции
Митохондрия			
Рибосома			

Сравнительная характеристика ЭПС и комплекса Гольджи

Органелла	Локализация	Строение	Функции
ЭПС			
комплекс Гольджи			

Сравнительная характеристика ЭПС и комплекса Гольджи

Виды ЭПС	Локализация	Строение	Функции
шерЭПС			
глЭПС			

Сравнительная характеристика лизосомы и пероксисомы

Органелла	Локализация	Химический состав	Строение	Функции
Лизосома				
Пероксисома				

Составьте таблицу «Результаты оплодотворения.

№	Результат
1	
2	
3	
4	

Составить таблицу «Типы дробления.

Тип дробления	Тип яйцеклетки по количеству и распределению желтка	Симметрия дробления	Типичные представители
Голобластическое	Изолецитальные		

	Мезолецитальные		
Меробластическое	Телолецитальные		
	Центролецитальные		

Составить таблицу «сравнение спермато– и овогенеза».

Фаза	СПЕРМАТОГЕНЕЗ	ОВОГЕНЕЗ
Размножения		
Роста		
Созревания		
Формирования		
Длительность процесса		

5.3.4. Примерные темы контрольных работ, докладов, рефератов

1. Роль отечественных ученых в развитии науки о клетке.
2. Методы исследования в цитологии.
3. Методы исследования в эмбриологии.
4. Неклеточные формы жизни.
5. Физико-химические свойства цитоплазмы.
6. Отличительные особенности строения наружной и внутренней мембран клетки.
7. Особенности строения и функционирования структур вакуолярной системы клетки.
8. Характерные особенности полуавтономных станций клетки.
9. Цитоскелет. Особенности строения элементов цитоскелета и их функции.
10. Характеристика эндорепродукции.
11. Патологические изменения в клетке.
12. Дифференцировка клеток.
13. Бесполое размножение организмов.
14. Происхождение половых клеток
15. Сpermий.
16. Яйцеклетка.
17. Гаметогенез.
18. Аномалии гамет.
19. Спермограмма как основа морфофункциональной оценки спермиев.
20. Физическая, химическая, микробиологическая и физиологическая характеристика полости влагалища и просвета мужского мочеполового канала.
21. Морфофункциональная характеристика процесса оплодотворения: механизмы взаимодействия гамет.
22. Внзародышевые органы млекопитающих.

5.3.5. Примерные вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи цитологии и клеточной биологии, их значение в системе биологических и медицинских наук. Цитология — наука о строении и функции клеток разных тканей и органов, строении и функциях различных компонентов, процессах восстановления и воспроизведения, процессах обмена веществ, взаимоотношениях с внешней средой. Связь цитологии и клеточной биологии с биофизикой, биохимией, генетикой и другими науками.
2. Основные вехи изучения клетки. История развития цитологии в 17 веке (Р. Гук, М. Мальпиги, Н. Грю, А. ван Лёвенгук). Развитие цитологии в 18–19 вв. (Ф. Фонтана, Пуркинье, К. Браун и др.). Первые описания животных клеток. Первые описания содержимого клетки. Новое представление о клетке в XIX века. Клеточная структура тканей животных.
3. История открытия клетки. Клеточная теория и основные этапы её развития. Основные положения. Открытие и описание структур клетки в XIX и XX вв. Роль отечественных учёных в развитии цитологии. Современная интерпретация клеточной теории.
4. Клетка как элементарная живая система. Определение, общий план строения клеток эукариот. Понятие о клетке, как основной единице живого. Взаимосвязь формы и размеров с функциональной специализацией клеток. Системность организации клетки. Клетки и организм. Гипотезы происхождения клеток (симбиотическая, плазмидная симбиотическая, инвагинационная, химерная).
5. История микроскопии. Микроскоп: принципиальная схема устройства светового микроскопа. Техника светооптической микроскопии. Меры безопасности при работе с микроскопом. Световая микроскопия — основной метод цитологии. Виды световой микроскопии: тёмнопольная, фазово-контрастная, интерференционная, поляризационная, люминесцентная.
6. Методы исследования в цитологии. Электронная микроскопия — основной метод изучения ультраструктуры клетки. Виды электронной микроскопии: просвечивающая (трансмиссионная), сканирующая.
7. Методы исследования в цитологии. Прижизненное изучение клеток *in vivo* и *in vitro* (суправитальное окрашивание, трансплантация, культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток). Количественные методы исследования: цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.
8. Методы исследования в цитологии. Изучение фиксированных клеток. Изготовление постоянных и временных препаратов. Роль фиксаторов, их химический состав, основные виды красителей. Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Окраска препаратов и их заключение. Специальные методы изучения клеток — гистохимия, авторадиаавтография, иммуногистохимия, ультрацентрифугирование, биохимические методы.
9. Прокариоты и эукариоты. Гомологичность клеток. Типотентность клеток многоклеточного организма. Клетки и их производные: над-, пост- и неклеточные структуры. Особенности строения и функции. Развитие, строение и функции
10. Основные проявления жизнедеятельности клеток. Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.
11. Плазматическая мембрана (плазмолемма) — универсальная структура клеток эукариот. Общие свойства, структура и химический состав. Роль липидов, белков и гликопротеидов, асимметрия липидов и белков, их латеральная подвижность, взаимосвязь с элементами цитоскелета.
12. История изучения плазмолеммы. Модели организации плазмолеммы: «бутербродная»; «унитарная биологическая мембрана»; «жидкостно-мозаичная квазикристаллическая».

13. Цитолемма: морфофункциональная характеристика, химический состав. Связь мембран с белками цитоплазмы. Свойства разных мембран клетки. Асимметричность плазмолеммы.
14. Барьерно-транспортная роль цитолеммы. Виды мембранного транспорта. Трансмембранный перенос ионов и низкомолекулярных соединений. Ионные каналы мембраны, их функциональная классификация. Натрий-калиевый насос. Результаты его деятельности.
15. Рецепторы клетки: классификация, морфофункциональная характеристика. Понятие о сигналах и сигнальных молекулах. Молекулярные рецепторы клетки и их лиганды, вторичные посредники, аденилатциклазная система, фосфатидил-инозитольная система передачи сигнала с поверхности клетки. Ингибиторы передачи сигнала внутрь клетки.
16. Механизмы транспорта веществ в клетку и из клетки: классификация, морфофункциональная характеристика. Эндоцитоз: фаго- и пиноцитоз. Экзоцитоз.
17. Общая характеристика межклеточных взаимодействий. Классификация. Межклеточные контакты, типы и морфофункциональная характеристика. Межклеточные соединения: механические и коммуникативные. Внеклеточный матрикс: компоненты (гликозаминогликаны, коллаген, эластин, фибронектин, базальная мембрана, ламинин), морфофункциональная характеристика. Механизмы адгезии клеток к неклеточному матриксу.
18. Органеллы клетки. Морфофункциональная характеристика, классификация. Понятие о структурных и функциональных компонентах клетки и их взаимодействие между собой в процессе жизнедеятельности клетки.
19. Митохондрии. История открытия и изучения. Морфофункциональная характеристика. Относительная автономия митохондрий. Геном митохондрий. Рибосомы митохондрий. Жизненный цикл митохондрий, их происхождение и увеличение числа. Хондриом. Симбиотическая гипотеза происхождения митохондрий. Роль митохондрий в апоптозе.
20. Немембранные органеллы. Морфофункциональная характеристика, классификация. Рибосомы. Морфофункциональная характеристика. История открытия. Физические свойства и химическая организация: форма, и размеры, компактность, подразделение на субчастицы, содержание РНК и белка. РНК и белки рибосом. Структурные превращения рибосом. Места синтеза субъединиц и сборки рибосом. Свободные и связанные рибосомы. Полисомы. Рибосомы митохондрий.
21. Немембранные органеллы. Морфофункциональная характеристика, классификация. Протеасома. Морфофункциональная характеристика. История открытия. Физические свойства и химическая организация: форма, и размеры, компактность, подразделение на субчастицы.
22. ЭПС. История открытия. Общая характеристика. Шероховатая ЭПС: морфофункциональная характеристика и особенности. Локализация, синтез белков. Котрансляционный перенос растворимых белков, сигнальные последовательности синтезируемых пептидов, SRP-частицы, стоп-сигналы, асимметричность синтезируемых мембранных белков; модификация синтезированных белков, гликозилирование, синтез и встраивание липидов в мембрану ЭПС. Синтез белков-ферментов, мембран клетки.
23. Шероховатая ЭПС как источник мембран клетки; механизмы отщепления вакуолей от мембраны ЭПС и принципы их адресования в мембраны аппарата Гольджи.
24. ЭПС. История открытия. Общая характеристика. Гладкая ЭПС: морфофункциональная характеристика и особенности. Локализация в клетке. Участие в синтезе: секретируемых гликопротеидов; стероидных гормонов; гликогена; липидов. Саркоплазматический ретикулум и его роль в депонировании кальция при мышечном сокращении.
25. Комплекс Гольджи. История открытия. Морфофункциональная характеристика. Расположение в клетке. Биохимические превращения белков в комплексе Гольджи и

- сортировка их в транс сети, рецепторы лизосомных и секреторных белков; участие аппарата Гольджи в транспорте лизосом и секреторных вакуолей.
26. Органеллы специального назначения. Акросома: морфофункциональная характеристика, химический состав содержимого. Механизм акросомальной реакции и её физиологическое значение.
 27. Органеллы специального назначения. Специализированные структуры клетки с участием цитолеммы. Реснички – морфофункциональная характеристика. Особенности тубулин-динеиновой системы ресничек. Механизм движения.
 28. Органеллы специального назначения. Специализированные структуры клетки с участием цитолеммы. Жгутики: морфофункциональная характеристика. Особенности тубулин-динеиновой системы жгутиков. Механизм движения.
 29. Органеллы специального назначения. Классификация. Специализированные структуры клетки с участием цитолеммы. Микроворсинки: морфофункциональная характеристика.
 30. Органеллы специального назначения. Специализированные структуры клетки с участием цитолеммы. Базальный лабиринт: морфофункциональная характеристика.
 31. Мембранные органеллы. Классификация. Лизосомы: морфофункциональная характеристика, химический состав. Роль лизосом во внутриклеточном пищеварении и аутофагии. Аутолиз.
 32. Мембранные органеллы. Классификация. Пероксисомы: морфофункциональная характеристика, образование, химический состав. Вакуоли. Общая схема организации вакуолярной системы, её морфофункциональные отделы и функциональных нагрузок в каждом из них.
 33. Включения: морфофункциональная характеристика. Классификация: виды и химический состав. Роль включений в жизни клетки.
 34. Гиалоплазма (цитозоль) — матрикс цитоплазмы. Физические свойства и химический состав. Функции гиалоплазмы. Синтез белков в гиалоплазме и их транспорт в органеллы клетки. Роль органических и неорганических веществ в жизни клетки.
 35. Немембранные органеллы. Классификация. Цитоскелет, его компоненты. Морфофункциональная характеристика. Общая характеристика белковых полимеров цитоскелета. Их функции.
 36. Немембранные органеллы. Классификация. Микротрубочки: морфофункциональная характеристика, химический состав. Полимеризация тубулинов в клетке: центры организации микротрубочек. Пластичность и динамичность микротрубочковой системы: образование и рост микротрубочек, лабильные и стабильные микротрубочки.
 37. Немембранные органеллы. Классификация. Микрофиламенты: морфофункциональная характеристика. Характеристика актинов как основного компонента, его полимеризация, ингибиторы полимеризации, актин-связывающие белки, участие в образовании ламелло- и псевдоподий, стресс-фибрилл, фокальных контактов. Миозин: классы миозиновых молекул, их свойства, взаимодействие с актином.
 38. Строение миофибриллы, исчерченных мышечных тканей. Саркомер, тонкие и толстые миофиламенты (протофибриллы). Химический состав миофиламентов – актин, тропомиозин, тропонин, миозин. Механизм мышечного сокращения. Функции миофиламентов.
 39. Формы движений клеток: подвижность органелл в цитоплазме, мышечное сокращение. Механизмы амебоидного движения клетки.
 40. Немембранные органеллы. Классификация. Промежуточные филаменты: морфофункциональная характеристика; расположение в клетке; химический состав (тканеспецифичность); способ организации; роль в митозе.
 41. Клеточный центр: морфофункциональная характеристика. Расположение в клетке. Центросома: строение (диплосома; центриоли: материнские и дочерние; центросфера)

- химический состав. Репликация центриолей. Центросомный цикл и его связь с делением клетки. Цитостатики и механизм их влияния на клетку.
42. Клеточный центр: морфофункциональная характеристика. Центросома: строение и функции в неделящейся клетке и при её делении, химический состав. Репликация. Центросомный цикл и его связь с делением клетки. Цитостатики и механизм их влияния на клетку.
 43. Ядро клеток эукариот: общий план строения, размеры, форма и количество. Структурные компоненты ядра и их роль в жизнедеятельности клетки и в передаче наследственной информации. Разнообразие структурной организации ядра. Ядерно-цитоплазматические соотношения как показатель функционального состояния клетки. Кариоплазма: химический состав, морфофункциональная характеристика.
 44. Кариолема: морфофункциональная характеристика. Комплекс ядерной поры, функции. Взаимосвязь количества ядерных пор и интенсивности метаболической активности клеток. Роль кариолеммы в делении клеток.
 45. Хроматин: альтернативные состояния хроматина в интерфазу и митоз. Эу- и гетерохроматин. Половой хроматин. Белки хроматина: гистоны и негистоновые. Гистоны: свойства, типы; их связь с ДНК, структурная и функциональная роль. Функциональная активность ДНК в интерфазу и при делении.
 46. Морфология транскрипции: типы РНК, их количество, скорость синтеза и распада. Синтез информационных РНК: единицы транскрипции, интроны и экзоны, сплайсинг, образование РНП и транспорт через ядерную пору, ядрышковые белки и их роль в синтезе рибосом, судьба компонентов ядрышка во время митоза, периферический хромосомный материал. Ингибиторы репликации и транскрипции.
 47. Ядрышко: морфофункциональная и химическая характеристика. Количество, размеры ядрышка. Ядрышко как производное хромосом. Образование ядрышка. Понятие о ядрышковом организаторе. Функции ядрышка. Характеристика фибриллярных и гранулярных компонентов, их взаимосвязь с интенсивностью синтеза РНК. Структурно-функциональная лабильность ядрышкового аппарата.
 48. Хромосомы, их виды, химический состав. Строение молекул ДНК и РНК и их свойства. Белки хромосом: их количество и структурная роль. Уровни компактизации ДНК в хромосоме: хромонема, ее спиральная укладка в хромосоме: молекула ДНК; нуклеосомная нить; петельная структура; хромонема; хроматида; хромосома метафазы.
 49. Ультраструктура хромосом (формы, размеры, количество, кариотип). Матрикс хромосомы, его состав. Репродукция хромосом. Синтез ДНК в интерфазе. Хроматиды. Строение хромосомы при митозе — центромера (кинетохор), теломеры, плечи, вторичная перетяжка.
 50. Мероцентрические, субметацентрические, ацентрические хромосомы. Спутничные хромосомы. Гигантские (политенные) хромосомы, хромосомы типа «ламповых щёток», особенности их строения.
 51. Воспроизведение клеток. Клеточный цикл. Определение, этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших и утративших способность к делению.
 52. Клеточный цикл: общие закономерности, его этапы, морфофункциональная характеристика, особенности у разных видов клеток. Характеристика и продолжительность клеточного цикла у одноклеточных и многоклеточных организмов. Понятие об экзогенных и эндогенных факторах регуляции клеточного цикла. Факторы роста и их участие в регуляции клеточного цикла.
 53. Воспроизведение клеток. Способы и механизмы деления клеток. Понятие о митотическом цикле и его периодах. Период интерфазы — пресинтетический, синтетический, постсинтетический, период покоя. Характеристика периодов.
 54. Амитоз (прямое деление). Особенности амитоза. Значение амитоза. Митоз. Общая организация митоза. Фазы митоза, их характеристика, продолжительность. Преобразование структурных компонентов клетки при митозе. Преобразование

- ядерной оболочки. Формирование митотического аппарата, его химический состав. Морфология митотической фигуры. Биологическое значение митоза. Патология митоза и факторы, вызывающие патологические изменения.
55. Эндомитоз. Определение понятия. Основные формы, биологическое значение. Понятие о пloidности клеток. Соматическая полиплоидия. Её механизм и биологическое значение. Понятие об эндорепродукции и полиплоидии. Морфофункциональное значение и механизмы образования полиплоидных клеток (одно– и многоядерных).
 56. Мейоз. Типы мейоза. Стадии мейоза, его значение. Характеристика первого и второго мейотического деления. Характеристика профазы первого деления мейоза – лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диактиотена, диакинез. Отличительные особенности профазы-I от профазы-II. Роль кроссинговера в индивидуальной изменчивости организмов. Биологическое значение мейоза. Типы мейоза (зиготный, гаметный, промежуточный).
 57. Основные проявления жизнедеятельности клеток. Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь органелл клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле. Механизмы поглощения и выделения продуктов клеткой.
 58. Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток. Молекулярные основы специализации клеток. Роль ядра в дифференцировке клетки. Нервные и гуморальные факторы в дифференцировке клетки. Роль цитоплазмы в дифференцировке клетки.
 59. Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки клетки и периода её функционирования. Понятие дифферона. Жизненный цикл дифферона. Примеры дифференцировки клеток. Нарушения дифференцировки, ведущие к патологическим изменениям в клетках. Злокачественный рост. Опухолевые клетки: морфофункциональная характеристика – неограниченность размножения, нарушение уровня дифференцированности, изменение строения, способность к метастазированию.
 60. Возрастные изменения клеток. Молекулярно-генетическая теория старения клетки. Старение мембран, компонентов ядра и органелл. Программированная клеточная смерть: апоптоз. Биологическое значение.
 61. Морфофункциональные изменения клеток в процессах реактивности и адаптации. Реактивные свойства клеток и их медико-биологическое значение. Представления о компенсации и декомпенсации на клеточном и субклеточном уровнях. Изменения клеток при воздействии ионизирующей радиации. Физиологическая и репаративная регенерация клетки: сущность и механизмы, общая характеристика и биологическое значение.
 62. Реакция клеток на внешние воздействия. Реакция клеток на повреждение. Гибель клетки: дегенерация, некроз и апоптоз, их морфофункциональная характеристика и отличительные признаки. Определение понятия и биологическое значение.
 63. Предмет и задачи эмбриологии. Значение эмбриологии.
 64. Развитие и строение спермиев, половые железы.
 65. Строение и развитие яйцеклеток.
 66. Основные виды яйцеклеток (по содержанию желтка).
 67. Строение и функции половых желез млекопитающих.
 68. Оплодотворение.
 69. Биологическое значение полового размножения.
 70. Характеристика полового размножения.
 71. Характеристика бесполого размножения.
 72. Дробление. Типы бластул.
 73. Гастрюляция. Закладка зародышевых листков у разных видов позвоночных.
 74. Гастрюляция. Типы гаструл.
 75. Внезародышевые органы. Их роль и значение в эмбриогенезе.
 76. Развитие и регенерация нервной системы.

77. Особенности эмбрионального развития млекопитающих.
78. Развитие зародыша человека.
79. Этапы эмбриогенеза.
80. Особенности эмбриогенеза в разных классах позвоночных животных.
81. Эмбриональный гистогенез. Пролиферация клеток. Клеточный рост, миграция. Межклеточное взаимодействие.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе контактной работы и самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на расширение и углубление знаний по изучаемой дисциплине, а также закрепление навыков практического применения теоретических знаний. Самостоятельная работа студентов предполагает работу с дополнительными источниками информации, в том числе Интернет-среды.

Контактная работа предусматривает посещение лекционных и лабораторно-практических занятий. Студенты, пропустившие лекционные занятия, пишут содержательно-тематический отчет-конспект (в форме логико-терминологической схемы, отражающей содержание темы) о самостоятельном освоении содержания тем пропущенных занятий. Студенты, пропустившие лабораторно-практические занятия, в обязательном порядке отрабатывают пропущенные темы в часы, установленные преподавателем. В процессе лабораторно-практических занятий проводится тестовый контроль, обсуждение проблемных вопросов, докладов, рефератов. Для проведения текущего, самостоятельного и промежуточного контроля разработаны тестовые задания, вопросы для самостоятельной подготовки, вопросы итоговой оценки знаний.

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных занятий, ведение конспектов, активность студента на аудиторных занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов, проблемных вопросов), участие студентов в научной работе (написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

Соотношение вида работ и количества баллов в рамках процедуры оценивания

Вид работы	Количество баллов
Работа на лекциях (конспект, посещение)	до 0,8
Работа на аудиторных занятиях (опрос, собеседование)	до 6
Выполнение практических работ (ведение альбома)	до 6
Демонстрация практических навыков	до 3,2
Коллоквиумы	до 20
Подготовка доклада с презентацией	до 5
Реферат	до 7
Выполнение заданий самостоятельной подготовки	до 12
Экзамен	до 40

Оценивание работы на лекции и их посещения

Критерий оценивания	Баллы
Посещение без опоздания с требуемым обеспечением (тетрадь и т.п.). Конспект выполнен в полном объеме	0,1
Посещение без опоздания с требуемым обеспечением (тетрадь и т.п.). Конспект	0,05

выполнен в не полном объеме, либо со значительными недочетами.	
Посещение без опоздания с требуемым обеспечением (тетрадь и т.п.). Конспект по теме занятия не выполнен	0,01
Пропуск по уважительной причине (наличие подтверждающего документа: мед.справка, приказ о снятии с занятий и т.п.). Не выполнен конспект по теме занятия, не заполнен альбом по теме лабораторной работы.	0
Посещение с опозданием и/или без необходимого обеспечения (тетради и т.п.). Конспект выполнен в не полном объеме, либо со значительными недочетами.	–0,05
Пропуск без уважительной причины и подтверждающих документов.	–0,1
Максимальное количество баллов (за одну лекцию)	0,1

Максимальное количество баллов (работа на 8 лекциях) – 0,8

Шкала оценивания опроса, собеседования

Критерии оценивания	Баллы
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировать ответ, демонстрирует достаточное знание терминологии дисциплины. Отличное усвоение материала.	0,5
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент аргументирует ответ не на должном уровне; демонстрирует поверхностное знание терминологии дисциплины. Поверхностное усвоение материала.	0,25
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме, но большинство её аспектов не отражено); аргументация не на соответствующем уровне, проблемы с употреблением терминологии дисциплины. Удовлетворительное усвоение материала.	0
Затруднение с ответом на поставленные вопросы. Неудовлетворительное усвоение материала	–0,5

Максимальное количество баллов (работа на 12 лабораторных занятиях) – 6

Шкала оценивания выполнения лабораторных работ (ведение альбома)

Критерии оценивания	Баллы
Работа выполнена полностью: все препараты и схемы просмотрены, зарисованы, ко всем рисункам имеются подписи и обозначения	0,5
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или в ней допущена существенная ошибка. Не все препараты и схемы просмотрены, зарисованы, подписи и обозначения имеются не ко всем рисункам	0,25
Работа выполнена правильно, но менее чем на половину или в ней допущены существенные ошибки. Не все препараты и схемы просмотрены, зарисованы, подписи и обозначения имеются не ко всем рисункам	0
Работа не выполнена.	–0,5
Максимальное количество баллов (за одно лабораторное занятие)	0,5

Максимальное количество баллов (работа на 12 лабораторных занятиях) – 6

Шкала оценивания демонстрации практических навыков

Критерии оценивания	Баллы
Студент показывает хорошие знания методики проведения микроскопирования, демонстрирует хорошие практические навыки и умения. Аккуратно обращается с микроскопом и гистологическими препаратами.	3,2
Студент показывает недостаточные знания методики проведения микроскопирования, демонстрирует посредственные практические навыки и умения. Не аккуратно обращается с микроскопом и гистологическими препаратами.	1,0
Студент не знает методики проведения микроскопирования и/или не может продемонстрировать практический навык.	–2

Студент при практической проведении манипуляции повредил или разбил один гистологический препарат (за каждый разбитый препарат)	–5
Максимальное количество баллов (за период работы на всех лабораторных занятиях) – 3,2	

Шкала оценивания доклада

Критерии оценивания	Баллы
Доклад соответствует заявленной теме; сообщение логически структурировано; изложение материала лаконично, без повторений и отступлений от темы; доклад выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме; студент дает развернутые ответы на вопросы по теме доклада. в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	3
Доклад в целом соответствует заявленной теме; сообщение логически структурировано; изложение материала лаконично, без повторений и отступлений от темы; доклад выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме. Студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада	2
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников информации, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	0,5
Доклад не подготовлен.	–3

Максимальное количество баллов за один доклад – 3

Шкала оценивания презентации

Критерии оценивания	Баллы
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью.	0,6
Презентация иллюстрирует доклад, не дублируя его текст.	0,2
Целесообразно использованы возможности технологии Power Point. Цветовая гамма презентации, цвет и размер шрифта легко воспринимается, не раздражает, не утомляет, легко читается.	0,2
Каждый слайд имеет заголовок.	0,2
Иллюстрации имеют подписи, таблицы – названия, гистограммы и графики – подписи и легенду, схемы понятны и читаемы.	0,2
В тексте нет орфографических, технических и прочих ошибок.	0,2
В презентации имеются следующие слайды: – титульный (с полным объемом информации о теме доклада, авторе, месте и дате выполнения работы),	0,2
– слайды, иллюстрирующие доклад, слайд со списком использованных источников информации и финальный слайд с благодарностью слушателям.	0,2

Максимальное количество баллов за одну презентацию – 2

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
1. Следующие элементы реферата: а) тема, б) оглавление, в) введение; г) актуальность, д) цель, е) историческая справка, з) материалы темы, з) заключение, 10) список источников.	
раскрыты	1
не раскрыты	–0,5
2. Проанализированы источники научной и практической информации:	
– более 5 научных и практических источников по теме;	1
– 3–5 научных и практических источников по теме;	0,5
– не мене 3 научных и практических источников по теме или более 3, но	0

не достаточно авторитетных источников информации.	
все источники информации в реферате не достаточно авторитетны	–0,51
3. Орфографические, стилистические, грубые тематические ошибки. Слова в предложениях согласованность слов в тексте	
ошибки отсутствуют, согласованность слов имеется	1
имеются ошибки и несогласованность слов	–0,5
4. Изложение информации реферата	
доступна для понимания с использованием научной терминологии. Специальные термины вынесены в глоссарий с пояснениями.	1
материал изложен недоступно для понимания с ошибками в научной терминологии. Специальные термины не вынесены в глоссарий с пояснениями.	–0,5
5. Требования к оформлению (http://vestnik-mgou.ru/Home/ForAuthors#p2):	
1) все разделы, подразделы имеют заголовки, дублированные в оглавлении,	
2) в тексте расставлены ссылки на источники информации, приведенные в списке источников информации,	
3) список источников информации оформлен в соответствии с библиографическими требованиями,	
4) все иллюстрации имеют названия и, при необходимости, пояснения,	
5) текст выполнен в формате Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 14, поля 2,5 см со всех сторон, интервал 1,5. Уплотнение интервалов запрещено.	
6) объем работы – 10–15 страниц, не считая приложений.	
соблюдены	0,5
не соблюдены	–0,5
6. Проверка в программе «Антиплагиат»	
работа показала не менее 50% авторской оригинальности	1
работа показала менее 50% авторской оригинальности	–1
7. Сроки предоставления материалов преподавателю:	
соблюдены	0,5
не соблюдены	–0,5
8. Собеседование по теме реферата:	
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; магистрант умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины. Отличное самостоятельного усвоение материала темы.	1
Ответ соответствует теме; магистрант умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует хорошее знание терминологии дисциплины. Хорошее самостоятельного усвоение материала.	0,75
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); магистрант умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует хорошее знание терминологии дисциплины. Удовлетворительное самостоятельного усвоение материала.	0,5
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины. Посредственное самостоятельного усвоение материала.	0,25
Затруднение с ответом на поставленные вопросы. Неудовлетворительное самостоятельного усвоение материала	–2
Студент абсолютно не владеет материалом реферата	–5

Максимальное количество баллов за один реферат – 7

Шкала оценивания выполнения самостоятельной работы

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
Проанализированы источники научной и практической информации:	
– 4 и более авторитетных научных и учебных источников по теме;	0,5
– 3 авторитетных научных и учебных источников по теме;	0,25
– до 2 авторитетных научных и учебных источников по теме или использование непроверенных источников информации из сети Интернет	0
Конспект выполнен формально (заимствован из интернета), не содержит авторитетных источников информации. Используются непроверенные источники информации из сети Интернет	–0,25
Наличие доклада с презентацией по одному из вопросов темы	0,25
Сроки предоставления материалов преподавателю	
соблюдены	0,25
не соблюдены	–0,25
Конспектов по вопросам темы отсутствуют	–1
Максимальное количество баллов (за одну работу по одной изучаемой теме)	1

Максимальное количество баллов (работы по всем 12 темам) – 12

Шкала оценивания коллоквиума:

Шкала оценивания опроса, собеседования на коллоквиуме

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировать ответ, демонстрирует достаточное знание терминологии дисциплины. Отличное усвоение материала.	3
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент аргументирует ответ не на должном уровне; демонстрирует поверхностное знание терминологии дисциплины. Поверхностное усвоение материала.	1
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме, но большинство её аспектов не отражено); аргументация не на соответствующем уровне, проблемы с употреблением терминологии дисциплины. Удовлетворительное усвоение материала.	0
Затруднение с ответом на поставленные вопросы. Неудовлетворительное усвоение материала	–3

Максимальное количество баллов (4 опроса на 4 коллоквиумах) – 12

Шкала оценивания контрольных письменных работ на коллоквиуме

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Баллы</i>
Даны полноценные ответы на все поставленные вопросы	2
Даны недостаточно полные ответы на все поставленные вопросы	1
Дан полноценный ответ на половину поставленных вопросов	0,5
Дан недостаточно полноценный ответ на половину поставленных вопросов	0
Письменная контрольная работа не выполнена или выполнена абсолютно не правильно	–0,5

Максимальное количество баллов (4 работы на 4 коллоквиумах) – 8

Шкала оценивания контрольных тестовых работ на коллоквиуме

<i>Доля правильных ответов (%)</i>	<i>Оценка</i>	<i>Баллы</i>
0–19	«неудовлетворительно»	–2
20–29	«посредственно»	0
30–39	«допустимо»	0,1
40–49	«удовлетворительно»	0,25

50–59	«нормально»	0,5
60–69	«хорошо»	1
70–79	«очень хорошо»	1,25
80–89	«отлично»	1,75
90–100	«превосходно»	2

Максимальное количество баллов (4 работы на 4 коллоквиумах) – 8

При проведении *промежуточного контроля* (экзамена) учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, результаты коллоквиумов, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине:

Шкала оценивания ответа на экзамене:

<i>Критерии оценивания</i>	<i>Балл</i>
Оценка — «отлично»:	26-40
— студент в полном объеме усвоил материал программы предмета; — исчерпывающе раскрыл теоретическое содержание экзаменационных вопросов билета; — использовал чёткие, полные формулировки и/или термины; — последовательно и логично изложил материал; — не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы экзаменатора; успешно выполнил практическое задание: правильно диагностировал и описал гистологический препарат.	
Оценка — «хорошо»:	11-25
— студент усвоил большую часть положений материала программы предмета; — правильно, по существу, последовательно ответил на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменатора (допустимы единичные несущественные ошибки); — использовал чёткие, полные формулировки и/или термины (допустимы единичные несущественные ошибки); — в целом правильно выполнил практическое задание: правильно диагностировал гистологический препарат (допустимы отдельные несущественные ошибки при диагностике и/или описании).	
Оценка — «удовлетворительно»:	6-10
— студент усвоил только основные положения материала программы предмета; — содержание вопросов билета изложил непоследовательно, поверхностно, без должного обоснования при этом, допустил единичные существенные фактологические неточности и/или единичные смысловые ошибки; — использовал нечёткие и/или неполные формулировки и/или термины; — практические задания выполнил не в полном объеме: допустил существенные ошибки при диагностике и/или описании гистологического препарата, в объяснении его тканевого и клеточного состава; — испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы.	
Оценка — «неудовлетворительно»:	0-5
— студент не знает основных положений материала программы предмета; — содержание вопросов билета изложил непоследовательно, поверхностно, без должного обоснования; — при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы экзаменатора допустил	

множественные существенные фактологические, смысловые и/или логические ошибки; — использует неправильные формулировки и/или термины; — не выполняет практические задания: не определил гистологический препарат и/или допустил грубые ошибки в его: диагностике, описании, объяснении его тканевого и клеточного состава; не ответил на большинство дополнительных вопросов или отказался отвечать.	
---	--

Максимальное количество баллов на экзамене — 40 баллов

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов. Введение рейтингового механизма оценки знаний студентов в % не отменяет существующие оценки, выставляемые по пятибалльной шкале.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам: 100–81% – «отлично» (5); 80–61% – «хорошо» (4); 60–41% – «удовлетворительно» (3); 40–21% – «неудовлетворительно» (2), 20–0% – «необходимо повторное изучение».

Оценка по 5-балльной системе		Оценка по 100-балльной системе
5	отлично	81–100
4	хорошо	61–80
3	удовлетворительно	41–60
2	неудовлетворительно	21–40
1	необходимо повторное изучение	0–20

Студенту, получившему оценку «неудовлетворительно» предоставляется возможность ликвидировать задолженность по изучаемому курсу в дни пересдачи или по индивидуальному графику, утвержденному деканом факультета.

При пересдаче экзамена используется следующее правило для формирования рейтинговой оценки:

- 1-я пересдача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, – 10 %;
- 2-я пересдача – фактическая рейтинговая оценка, полученная студентом за ответ, – 20 %.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Васильев, Ю.Г. Цитология. Гистология. Эмбриология: учебник для вузов / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, В. В. Яглов. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 576с. – Текст: непосредственный
2. Попова И.А. Основы цитологии : учебное пособие / Попова И.А.. — Комсомольск-на-Амуре, Саратов : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0167-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86203.html>
3. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Ю. И. Афанасьев, Б. В. Алешин, Н. П. Барсуков [и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 832 с.: ил. – Текст: непосредственный

6.2. Дополнительная литература:

1. Данилов, Р. К. Гистология, эмбриология, цитология : учебник / Данилов Р. К. , Боровая Т. Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 528 с. - Текст: электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453612.html>
2. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для вузов /

- Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08185-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471853>
3. Мищенко В.А. Общая гистология : учебно-методическое пособие / Мищенко В.А., Петрова И.М., Медведева С.Ю.. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-7996-2196-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/106468.html>
 4. Соколов В.И. Цитология, гистология и эмбриология / Соколов В.И., Чумасов Е.И., Иванов В.С.. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-906371-15-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/103152.html>
 5. Яглов, В. В. Основы цитологии, эмбриологии и гистологии : учебник / В.В. Яглов, Н.В. Яглова. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 637 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://new.znaniy.com>]. — (Высшее образование: Специалитет). - Режим доступа: <https://new.znaniy.com/document?id=300730>. - ISBN 978-5-16-011854-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniy.com/catalog/product/935475>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://anfiz.ru/books/item/f00/s00/z0000002/st108.shtml>
2. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=21728>
3. <http://www.booksmed.com>
4. <http://botan0.ru/?cat=1&id=148>
5. <http://dic.academic.ru>
6. <http://www.eurolab.ua/anatomy/90/>
7. <http://www.knigafund.ru/books/17208>
8. <http://www.master-multimedia.ru/testfiz.html>
9. <http://www.medbiol.ru/medbiol/mozg/00028c30.htm>
10. <http://medvuz.info/load/fiziologija>
11. <http://www.mirknigi.ru>
12. <http://www.nedug.ru/library> <http://medknigi.blogspot.com>
13. <http://www.ozon.ru>
14. <http://www.twirpx.com/file/97861/>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Методические рекомендации к лекциям

Лекция, как одна из форм аудиторной работы, представляет собой логическое изложение теоретического материала в соответствии с планом, который сообщается студентам в начале каждого занятия, и имеет законченную форму.

План лекции содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который требуется довести до студентов. Содержание каждой лекции имеет определенную направленность и учитывает уровень теоретических знаний студентов.

Лекции по дисциплине «Цитология» проводятся с обязательным использованием наглядного материала: плакаты, таблицы, препараты, мультимедиа сопровождение.

Конспект лекции фиксируется студентом в специальную тетрадь. Пропущенные лекции студент восполняет конспектированием соответствующего раздела учебника.

7.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Лабораторный практикум является неотъемлемой частью биологических дисциплин. Выполнение студентами лабораторных и практических работ формирует учебно-аналитические компетенции (обобщение, углубление и систематизация теоретических знаний); умения применять профессионально-значимые знания в соответствии с профилем подготовки студента. Изучаемая дисциплина логически дополняет знания о морфофизиологических аспектах тканей организмов (растений, животных, человека), а также об их развитии в процессе онтогенеза. Знания, формируемые при изучении данного модуля, необходимы для последующего освоения учебных дисциплин профессионального цикла. Дисциплина формирует базовые знания, необходимые для изучения дисциплин: «Гистология», «Биология человека», «Биология размножения и развития», «Физиология человека и животных». В процессе изучения этих дисциплин у студентов должно быть сформировано комплексное представление об особенностях строения и функционирования организма живых организмов, в том числе человека, начиная с субклеточного и заканчивая организменным уровнем, общее представление о регулирующих системах организма человека и животных, системном принципе их взаимодействия, о возрастных особенностях строения и функционирования систем организма.

Лабораторные занятия по изучаемой дисциплине предполагают использование готовых микропрепаратов, микроскопов, лабораторного инструментария и оборудования. Во время лабораторного занятия изучается внешнее и внутреннее строение объектов, демонстрируются их свойства, поясняются функции. Ряд занятий предполагает защиту рефератов, представление докладов по наиболее актуальным или сложным вопросам дисциплины с обязательным иллюстрированием сообщения (подготовка презентации) и последующим обсуждением сообщения. Такие занятия помогают закрепить теоретические знания, расширяют научный кругозор и углубляют знания студентов в вопросах гистологии.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо прорабатывать каждый изучаемый вопрос, исходя из теоретических положений курса. Морфология изучаемых объектов фиксируется в альбоме с обязательными подробными обозначениями. Результаты демонстрируются преподавателю сначала в устной форме с указанием расположения отдельных частей изучаемого объекта, затем в виде схем, рисунков, таблиц в рабочей тетради (альбоме). Преподаватель проверяет правильность изображений, подписей, записей и при необходимости вносит корректировки.

В качестве лабораторного альбома следует использовать альбом объемом не менее 24 листов. Альбом должен быть подписан (указаны ФИО студента, ФИО преподавателя, курс, профиль подготовки, форма обучения, номер группы). Изучаемый материал располагается блоками, в соответствии с тематическим планом лабораторных занятий.

На лабораторных занятиях студенты должны пользоваться основным учебником и атласами, где даются описания тех или иных разделов строения тканей и клеток, а также теоретическое обоснование особенностей строения. Разрешается пользоваться методическими рекомендациями к занятиям. Атласом нужно пользоваться как вспомогательным учебным пособием, используя в нем главным образом рисунки с пояснениями. При выполнении самостоятельной работы студенты используют готовые микропрепараты, а также предусматривается самостоятельное приготовления препаратов для микроскопического исследования.

Отработка студентами пропущенных лабораторных занятий проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит беседу со студентами по теоретическому материалу занятия. По завершению работы студент представляет выполненные в альбоме задания, который подписывается преподавателем.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие учебный план в полном объеме (не имеющие академической задолженности) получившие положительные оценки за все коллоквиумы и отработанные лабораторные занятия в полном объеме.

Для проведения лабораторных занятий имеются следующие материалы и оборудование:

- Микроскопы: электронный компьютерный класс на базе микроскопов Primo Star (ZEISS);
- Микропрепараты;
- Наборы для подготовки микропрепаратов (скальпели, препаровальные иглы, предметные и покровные стекла и т.д.).

Кафедра располагает наглядно-демонстрационными материалами:

- Микрофотографии;
- Тематические таблицы по разделам дисциплины.

Для осуществления образовательного процесса фонды кафедры включают пополняемую и обновляемую коллекцию презентаций к лекциям по темам разных разделов дисциплины. А также библиотеку контрольных задач и тестовых заданий по основным разделам дисциплины, тесты для текущего и промежуточного контроля знаний.

7.2.1. Содержание лабораторных занятий

Занятие 1. Цитология как наука. История развития цитологии. Методы исследования в цитологии. История возникновения, развития и современное состояние клеточной теории. Клетка как элементарная единица живого. Производные клеток.

Занятие 2. Поверхностный аппарат клетки. Цитолемма. Мембранный транспорт. Межклеточные контакты. Эндо– и экзоцитоз.

Занятие 3–4. Цитоплазма. Органеллы общего назначения: митохондрии, рибосомы. ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы. Включения. Гиалоплазма.

Занятие 5. **Коллоквиум №1** по темам: 1–5.

Занятие 6. Органеллы общего назначения: цитоскелет, клеточный центр.

Занятие 7. Органеллы специального назначения: акросома, специализированные структуры поверхности клетки с участием цитоскелета и цитолеммы (микроворсинка, стереоцилия, ресничка, жгутик, киноцилия, базальный лабиринт).

Занятие 8. **Коллоквиум №2** по темам: 6–7.

Занятие 9. Ядро.

Занятие 10. Клеточный цикл. Деление клеток. Митоз. Мейоз.

Занятие 11. Дифференцировка клеток. Реакция клеток на повреждение. Апоптоз, некроз.

Занятие 12. **Коллоквиум №3** по темам: 8–10.

Занятие 13–14. Строение и развитие половых клеток. Оплодотворение.

Занятие 15. Ранние этапы развития зародыша. Закладка осевых органов. Внематочные органы

Занятие 16. **Коллоквиум № 4** по темам: 11–12

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория оснащенная, лабораторным оборудованием: комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ, микроскопы, предметные и покровные стекла, реактивы.