

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета подготовки
кадров высшей квалификации
ФГАОУ ВО РНИМУ
им. Н.И. Пирогова Минздрава России

_____ М.В. Хорева

«23» июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ»**

Научная специальность
1.5.22 Клеточная биология

Москва, 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Клеточная биология» разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями, утверждёнными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951, педагогическими работниками кафедры гистологии, эмбриологии и цитологии ЛФ

№	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность в Университете, кафедра
1	Глинкина Валерия Владимировна	д.м.н, профессор	Заведующий кафедрой гистологии, эмбриологии и цитологии л/ф
2	Ельчанинов Андрей Владимирович	д.м.н	Профессор кафедры гистологии, эмбриологии и цитологии л/ф
3	Сухоруков Владимир Сергеевич	д.м.н, профессор	Профессор кафедры гистологии, эмбриологии и цитологии л/ф

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Клеточная биология» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гистологии, эмбриологии и цитологии ЛФ

протокол № 13 от «24» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой _____/Глинкина В.В/

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля).....	4
2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.....	4
3. Содержание дисциплины (модуля).....	4
4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля).....	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	10
6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.....	11
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	18
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	20
9. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля).....	21
10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине (модулю).....	22

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) является подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации с углубленным индивидуальным образованием, способных самостоятельно проводить научные исследования с использованием научных методов и средств для решения теоретических и прикладных задач научной специальности.

Задачи дисциплины (модуля)

1. Углубленное изучение фундаментальных, методологических и прикладных основ научной специальности 1.5.22 Клеточная биология;
2. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач;
3. Формирование умений и навыков самостоятельной научной (научно-исследовательской) деятельности;
4. Формирование умений и навыков к анализу, систематизации и обобщению результатов научных исследований.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	Всего, час.	Объем по полугодиям							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (Контакт. раб.):	<i>144</i>	-	-	<i>112</i>	<i>32</i>	-	-	-	-
Лекционное занятие (Л)	<i>48</i>	-	-	<i>32</i>	<i>16</i>	-	-	-	-
Семинарское/практическое занятие (СПЗ)	<i>96</i>	-	-	<i>80</i>	<i>16</i>	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к промежуточной аттестации (СР)	<i>108</i>	-	-	<i>68</i>	<i>40</i>	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э), Кандидатский экзамен (КЭ)	<i>36</i> <i>3, КЭ</i>	-	-	<i>3</i>	<i>36</i> <i>КЭ</i>	-	-	-	-
Общий объем	в часах	<i>288</i>	-	-	<i>180</i>	<i>108</i>	-	-	-
	в зачетных единицах	<i>8</i>	-	-	<i>5</i>	<i>3</i>	-	-	-

3. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Методы исследования

1.1 Методы микроскопии

Световая микроскопия. Техника микроскопирования в световых микроскопах. Микроскопия в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная, фазовоконтрастная, интерференционная, лазерная конфокальная микроскопия. Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая). Возможности и области применения различных видов микроскопии.

1.2 Гисто- и иммуногистохимия

Использование гистохимических методов в цитологии и гистологии. Возможности и ограничения использования. Необходимые условия для проведения гистохимических реакций. Гистохимические методы выявления локализации нуклеиновых кислот, белков, углеводов, жиров и ферментов в клетках культуры тканей и различных органов. Общие представления о химизме протекающих реакций. Количественная гистохимия, методы и приемы. Метод прямой и непрямой иммуногистохимии. Маркирование антител для визуализации реакции с помощью световой и электронной микроскопии. Основные типы маркеров, их достоинства и недостатки. Флуоресцентные маркеры и их визуализация в клетках. Основные требования к качеству антител. Понятие аффинитета.

1.3 Культивирование клеток

Типы клеточных культур: первичные, вторичные, перевивные, иммортализованные, трансформированные (опухолевые). Суспензионные и субстрат-зависимые культуры. Особенности эмбриональных клеточных культур и культур, полученных из тканей взрослых организмов. Поведение клеток в культуре. Оценка жизнеспособности клеток. Синхронизация культивируемых клеток. Методы индукции дифференцировки культивируемых клеток. Фиксация и окрашивание.

Раздел 2. Цитология

2.1 Учение о клетках

Происхождение и эволюция клетки. Понятие о клетке, как основной единице живого. Неклеточные структуры как производные клеток. Общий план строения клеток эукариот: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро. Клетки как экспериментальная модель.

2.2 Биологическая мембрана

Плазматическая мембрана. Химический состав и строение плазматической мембраны. Липиды – фосфолипиды, холестерин, минорные липиды, гликолипиды. Белки – трансмембранные, периферические, интегральные, гликопротеины. Полисахариды, протеогликаны, гликокаликс – состав, функция. Компартменты в плазматической мембране – механизм возникновения, функция.

Барьерная, транспортная и сигнальная функции плазматической мембраны. Транспорт через плазматическую мембрану. Белки – транспортеры низкомолекулярных соединений: ионные каналы, активные мембранные транспортеры, АТФазы. Внутриклеточный ионный состав и мембранный электрический потенциал, механизм его образования. Осмотическое давление и регуляция объема клетки. Биосигнализация на уровне биомембран. Специализированные структуры клеточной оболочки.

2.3 Метаболический аппарат клетки

Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и гладкой эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от специфики метаболических процессов в клетке. Роль шероховатой плазматической сети в синтезе и транспорте секреторных белков. Воспроизводство клеточных мембран. Связь гладкой эндоплазматической сети с синтезом полисахаридов, жиров, стероидов, дезактивацией продуктов катаболизма. Взаимодействие эндоплазматической сети с плазматической мембраной и другими органеллами.

Комплекс Гольджи (пластинчатый комплекс). Ультраструктура пластинчатого комплекса и его функции: сегрегация, модификация и накопление белков, синтез углеводов. Его роль в выполнении железистыми клетками секреторной функции, в химической модификации поступающих белков. Значение во взаимодействии мембранных структур. Везикулярный транспорт, его функции и молекулярные механизмы. Регуляция слияния мембран.

Лизосомы. Лизосомы, их структура и функциональная характеристика. Первичные и вторичные лизосомы, остаточные тельца. Аутофагосомы и аутофагия. Роль лизосом в фагоцитозе и некрозе клеток. Лизосомальный цикл. Связь лизосом с комплексом Гольджи.

Эндо - и экзоцитоз, конститутивный и опосредуемый рецепторами. Варианты сортировки и транспорта рецепторов и лигандов. Ранние и поздние эндосомы. Роль белков окаймления в эндо- и экзоцитозе и везикулярном транспорте, рециклизации рецепторов и мембранного материала клетки. Трансцитоз макромолекул. Фагоцитоз. Секреторные везикулы и гранулы. Экзоцитоз. Участие плазматической сети, пластинчатого комплекса и окаймленных везикул в формировании секреторных везикул и гранул.

2.4 Биоэнергетика клетки

Митохондрии. Строение, функции. Особенности химического состава, строения и функции наружной и внутренней митохондриальных мембран. Образование АТФ путем окислительного фосфорилирования. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов. Понятия хондриома и митохондриального ретикулума. Механизмы слияния, разделения и фрагментации митохондрий. Митохондриальный геном. Митохондриальная ДНК, синтез митохондриальных белков. Мутации митохондриальной ДНК и генетические болезни человека. Происхождение митохондрий. Пероксисомы, особенности ультраструктуры пероксисом, их роль в метаболизме перекиси водорода, пуринов и других веществ.

2.5 Организация цитоскелета

Цитоскелет. Компоненты цитоскелета – микротрубочки, актиновые филаменты (микрофиламенты), промежуточные филаменты. Общие принципы формирования и функции. Микротрубочки: разнообразие семейства тубулинов. Строение микротрубочки, динамика полимеризации тубулина. Локализация микротрубочек в различных типах клеток (фибробласты, эпителий, нервные клетки, мышечные клетки). Белки, ассоциированные с микротрубочками. Актиновые микрофиламенты. Полимеризация актина *in vitro*, G- и F-актин. Строение актинового филамента, полярность. Локализация актина в клетках организма: стресс-фибриллы и клеточный кортекс, их функции. Ламеллоподии, филоподии. Промежуточные филаменты, их свойства. Экспрессия разных белков промежуточных филаментов в клетках и тканях. Молекулярная организация промежуточных филаментов. Система промежуточных филаментов как интегратор клеточной и тканевой архитектуры.

2.6 Ядерный аппарат клетки

Ядерная мембрана и обмен между ядром и цитоплазмой. Внутренняя организация ядра. Поверхностный аппарат клеточного ядра эукариот. Ядерная оболочка, ее строение и состав: внешняя ядерная мембрана, перинуклеарное пространство, внутренняя ядерная

мембрана, ламина. Структура порового комплекса: строение, химический состав, участие в ядерно-цитоплазматических взаимодействиях.

Организация хромосом. Уровни компактизации хроматина. Гистоны: структура, разновидности и модификации. Организация политенных хромосом и хромосом типа «ламповых щеток». Организация ядрышка. Транскрипция рибосомных цистронов. Визуализация процессов транскрипции. Регуляция транскрипции, ее основные принципы. Синтез и созревание информационной РНК. Сплайсинг: механизм, биологическое значение. Типы сплайсинга. Процесс редактирования РНК. Ядерный матрикс, представления об его организации.

Раздел 3. Жизненный цикл клетки

3.1 Жизненный цикл клетки

Жизненный (клеточный) цикл клеток. Общие закономерности прохождения клеточного цикла и его периодов. Характеристика основных фаз клеточного цикла. События, происходящие в М-фазе. Митоз, разнообразие его форм. Центриоли, их организация и функция. Митотические хромосомы, их организация. Центромеры, центромерные белки и кинетохоры. Механизмы расхождения хромосом в митозе. Значение периодов пролиферативного покоя для функционирования различных биологических систем. Механизмы регуляции клеточного цикла; роль циклинов и циклин-зависимых киназ как регуляторов количества клеточных циклов.

3.2 Дифференцировка клеток

Определение понятия, этапы дифференцировки. Избирательная активность генов как генетическая основа дифференцировки. Регуляция экспрессии генов. Морфологические и метаболические изменения клетки в процессе дифференцировки. Регуляция клеточной дифференцировки. Клеточная пластичность и необратимая дифференцировка. Трансдифференцировка.

3.3 Механизмы обновления и гибели клеток

Морфофункциональная характеристика процессов старения и гибели клеток. Гибель клеток. Дегенерация, некроз. Определение понятия и его биологическое значение. Апоптоз (запрограммированная гибель клеток). Сущность, процессы регуляция. Возможность индукции апоптоза в разных фазах клеточного цикла. Механизмы клеточного обновления.

3.4 Понятие о стволовых клетках и принципы их дифференцировки

Стволовые клетки и их свойства. Классификация и иерархия стволовых клеток. Эмбриональная стволовая клетка. Популяции региональных стволовых клеток. Классификация региональных стволовых клеток. Специфические маркёры. Теория ниши. Пути миграции, хоуминг, трансдифференцировка региональных стволовых клеток.

Раздел 4. Понятие о тканях. Гистогенез

4.1 Понятие о тканях

Ткани как системы клеток и их производных. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры – симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии. Закономерности возникновения и эволюции тканей.

4.2 Понятие о клеточных популяциях

Клеточный тип, дифферон, клон. Статическая, растущая, обновляющаяся клеточные популяции. Детерминация и дифференциация клеток в ряду последовательных делений, коммитирование потенций.

4.3 Гистогенез, его механизмы

Тканевый тип, гистогенез. Клеточные и системные механизмы гистогенеза. Пролиферация, миграция, адгезия, избирательная гибель клеток. Эмбриональная индукция. Восстановительные способности тканей – типы физиологической регенерации в обновляющихся, лабильных и стационарных клеточных популяциях, репаративная регенерация. Компенсаторно-приспособительные и адаптационные изменения тканей, их пределы

4.4 Межклеточные взаимодействия

Общая характеристика межклеточных взаимодействий. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток. Межклеточные соединения – адгезионные, изолирующие, коммуникационные. Молекулы клеточной адгезии. Классификация рецепторов по локализации в клетке. Классификация рецепторов по механизму передачи сигнала. Способы межклеточной сигнализации: эндокринная, паракринная, аутокринная.

Раздел 5. Общая гистология

5.1 Эпителиальные ткани

Общая характеристика. Источники развития. Морфофункциональная и генетическая классификация эпителиальной ткани. Покровные эпителии. Принципы структурной организации и функции. Базальная мембрана: строение, функции, происхождение. Особенности межклеточных контактов в различных видах эпителия. Горизонтальная и вертикальная анизоморфность эпителиальных пластов. Физиологическая и репаративная регенерация эпителия. Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу. Железы, их классификация. Характеристика концевых отделов и выводных протоков экзокринных желез. Особенности строения эндокринных желез.

5.2 Ткани внутренней среды. Кровь. Лимфа

Основные компоненты и функции крови. Возрастные и половые особенности крови. Эритроциты: морфофункциональная характеристика. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты. Лейкоциты: классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Гранулоциты – содержание, размеры, форма, строение, основные функции. Особенности строения специфических гранул. Агранулоциты – количество, размеры, особенности строения и функции. Тромбоциты: строение, функция. Лимфа-лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов. Гемопоз и лимфопоз. Развитие крови как ткани (гистогенез). Постэмбриональный гемопоз: физиологическая регенерация крови. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониеобразующих единицах (КОЕ). Характеристика полипотентных предшественников (стволовых коммитированных клеток), унипотентных

предшественников, бластных форм. Характеристика клеток в дифферонах. Регуляция гемопоэза и лимфопоэза, роль микроокружения.

5.3 Соединительные ткани

Общая характеристика соединительных тканей. Классификация. Источники развития. Гистогенез. Волокнистая соединительная ткань. Классификация. Клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани: виды, происхождение, особенности строения, развития и функционирования. Межклеточное вещество. Общая характеристика и строение. Возрастные изменения. Плотная волокнистая соединительная ткань. Ее разновидности, строение и функции. Специализированные соединительные ткани - строение, гистофизиология и значение. Скелетные ткани: общая характеристика, классификация. Клетки в составе тканей, их морфофункциональная характеристика. Строение и гистохимическая характеристика межклеточного вещества различных видов скелетных тканей. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Гистогенез и регенерация костных тканей. Возрастные изменения. Кость как орган

5.4 Мышечные ткани

Общая характеристика и гистогенетическая классификация. Исчерченная соматическая (поперечно-полосатая) мышечная ткань, ее развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Строение миофибриллы, ее структурно-функциональная единица (саркомер). Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица. Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитов. Мышца как орган. Исчерченная сердечная (поперечно-полосатая) мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфофункциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Возможности регенерации. Процессы секреции в миокарде. Неисчерченная (гладкая) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика. Регенерация. Миоэпителиальная ткань. Источник развития, строение и функция. Миоидные и мезэпителиальные клетки. Источники развития, строение, функции.

5.5 Нервная ткань

Общая характеристика нервной ткани. Эмбриональный гистогенез. Понятие о регенерации структурных компонентов нервной ткани. Нейроциты - морфофункциональная классификация. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона), аксона, дендритов. Роль плазмолеммы нейроцитов в рецепции, генерации и проведении нервного импульса. Транспортные процессы в цитоплазме нейронов. Секреторные нейроны, особенности их строения и функция. Физиологическая гибель нейронов. Регенерация нейронов. Нейроглия, нервные волокна, нервные окончания - характеристика, классификация, особенности формирования, строения и функции. Дегенерация и регенерация нервных волокон. Синапсы: классификация, строение и механизмы передачи возбуждения. Рефлекторные дуги как морфологический субстрат строения нервной системы.

4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Таблица 2

Номер	Наименование разделов, тем	Количество часов	Форма
-------	----------------------------	------------------	-------

раздела, темы		Всего	Конт акт. раб.	Л	СПЗ	СР	контроля
	Полугодие 3	180	112	32	80	68	Зачет
Раздел 1	Методы исследования	36	24	6	18	12	Устный опрос
Тема 1.1	Методы микроскопии	12	8	2	6	4	
Тема 1.2	Гисто- и иммуногистохимия	12	8	2	6	4	
Тема 1.3	Культивирование клеток	12	8	2	6	4	
Раздел 2	Цитология	64	40	12	28	24	Устный опрос
Тема 2.1	Учение о клетках	8	4	2	2	4	
Тема 2.2	Биологическая мембрана	12	8	2	6	4	
Тема 2.3	Метаболический аппарат клетки	12	8	2	6	4	
Тема 2.4	Биоэнергетика клетки	10	6	2	4	4	
Тема 2.5	Организация цитоскелета	10	6	2	4	4	
Тема 2.6	Ядерный аппарат клетки	12	8	2	6	4	
Раздел 3	Жизненный цикл клетки	48	30	8	22	18	Устный опрос
Тема 3.1	Жизненный цикл клетки	12	8	2	6	4	
Тема 3.2	Дифференцировка клеток	10	6	2	4	4	
Тема 3.3	Механизмы обновления и гибели клеток	10	6	2	4	4	
Тема 3.4	Понятие о стволовых клетках и принципы их дифференцировки	16	10	2	8	6	
Раздел 4	Понятие о тканях. Гистогенез	32	18	6	12	14	Устный опрос
Тема 4.1	Понятие о тканях	8	4	2	2	4	
Тема 4.2	Понятие о клеточных популяциях	12	8	2	6	4	
Тема 4.3	Гистогенез, его механизмы	6	3	1	2	3	
Тема 4.4	Межклеточные взаимодействия	6	3	1	2	3	
	Полугодие 4	108	32	16	16	40	36 ч. - КЭ
Раздел 5	Общая гистология	72	32	16	16	40	Устный опрос
Тема 5.1	Эпителиальные ткани	10	4	2	2	6	
Тема 5.2	Ткани внутренней среды. Кровь. Лимфа	26	12	6	6	14	
Тема 5.3	Соединительные ткани	18	8	4	4	10	
Тема 5.4	Мышечные ткани	8	4	2	2	4	
Тема 5.5	Нервная ткань	10	4	2	2	6	
	Общий объем	288	144	48	96	108	36

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы обучающихся заключается в глубоком, полном усвоении учебного материала и в развитии навыков самообразования. Самостоятельная работа может включать: работу с текстами, литературой, учебно-методическими пособиями, нормативными материалами, в том числе материалами сети интернет, а также проработку конспектов лекций, написание докладов, рефератов, участие в работе семинаров, научных конференциях и пр.

Задания для самостоятельной работы

Таблица 3

Номер раздела а	Наименование раздела	Вопросы для самостоятельной работы
-----------------	----------------------	------------------------------------

1	Методы исследования	1. Основные этапы приготовления гистологического препарата, их цель и значение для получения. 2. Принципы окрашивания гистологических препаратов. Виды окрасок. 3. Виды микроскопии, их преимущества и применение. 4. Принципы интерпретации картины гистологического среза. 5. Клеточные культуры, их виды и получение. 6. Способы культивирования клеток. 7. Среда для культивирования клеток.
2	Цитология	1. Цитолемма, элементарная клеточная оболочка. 2. Органеллы клетки их строение. 3. Функциональные аппараты клетки. 4. Цитоскелет клетки. 5. Строение и функции ядра клетки.
3	Жизненный цикл клеток	1. Структурные характеристики этапов жизненного цикла клетки. 2. Клеточная дифференцировка. Изменения в активности генома и метаболизма. 3. Клеточная популяция. 4. Старение и гибель клетки. 5. Обновление клеток. 6. Стволовые клетки, их виды и свойства.
4	Понятие о тканях. Гистогенез	1. Ткань, ее компоненты. 2. Гистогенез. 3. Способы взаимодействия клеток. 4. Молекулы адгезии. 5. Строение и функции межклеточных контактов. 6. Передача сигнала в клетке.
5	Общая гистология	1. Морфофункциональная характеристика, виды, гистогенез и регенерация эпителиальных тканей. 2. Гистогенетические, структурные и функциональные характеристики крови и лимфы. Компоненты тканей, их участие в выполнении функции. 3. Морфофункциональная характеристика, виды, гистогенез и регенерация соединительных тканей. 4. Морфофункциональная характеристика, виды, гистогенез и регенерация мышечных тканей. 5. Морфофункциональная характеристика, гистогенез и регенерация нервной ткани.

Контроль самостоятельной работы осуществляется на семинарских (практических) занятиях.

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Примерные варианты оценочных заданий для текущего контроля успеваемости

Таблица 4

Раздел, тема	Наименование разделов, тем	Форма контроля	Оценочное задание
	Полугодие 3		
Раздел 1	Методы исследования	Устный опрос	1. Виды гистологических препаратов. 2. Этапы изготовления гистологических препаратов.
Тема 1.1	Методы микроскопии		
Тема 1.2	Гисто- и иммуногистохимия		

Тема 1.3	Культивирование клеток		3. Рутинные и специальные окраски препаратов. 4. Световая микроскопия, преимущества, возможности, применение. 5. Электронная микроскопия, преимущества, возможности, применение. 6. Гистохимия, принципы, применение. 7. Иммуногистохимия, принципы, применение. 8. Понятие о клеточных культурах. Проллиферативный потенциал клеток. 9. Способы культивирования клеток. 10. Типы питательных сред, ключевые компоненты и добавки питательных сред.
Раздел 2	Цитология	Устный опрос	1. Понятие о клетке, как основной единице живого. 2. Клеточная оболочка, элементарная клеточная мембрана. 3. Анаболический аппарат клетки: рибосомы, ЭПР, аппарат Гольджи. 4. Катаболический аппарат клетки: лизосомы, пероксисомы, ауто- и гетерофагосомы. 5. Митохондрии, ультраструктура, функциональная характеристика. 6. Организация и функции цитоскелета клетки. 7. Структура клеточного ядра, функции его компонентов.
Тема 2.1	Учение о клетках		
Тема 2.2	Биологическая мембрана		
Тема 2.3	Метаболический аппарат клетки		
Тема 2.4	Биоэнергетика клетки		
Тема 2.5	Организация цитоскелета		
Тема 2.6	Ядерный аппарат клетки		
Раздел 3	Жизненный цикл клетки	Устный опрос	1. Жизненный цикл клетки, его варианты. 2. Характеристика основных фаз и регуляция клеточного цикла. 3. Избирательная активность генов как основа дифференцировки. 4. Структурные и метаболические характеристики дифференцировки. 5. Клеточные популяции и клоны. 6. Внутриклеточная регенерация. 7. Гибель клетки. 8. Виды и свойства стволовых клеток. Их роль в гистогенезе.
Тема 3.1	Жизненный цикл клетки		
Тема 3.2	Дифференцировка клеток		
Тема 3.3	Механизмы обновления и гибели клеток		
Тема 3.4	Понятие о стволовых клетках и принципы их дифференцировки		
Раздел 4	Понятие о тканях. Гистогенез	Устный опрос	1. Ткань, элементы ткани. 2. Гистогенез, клеточные диффероны. 3. Виды межклеточных взаимодействий в ткани. 4. Молекулы адгезии. 5. Виды, строение и функции межклеточных контактов. 6. Способы межклеточной сигнализации. 7. Передача сигнала в клетке.
Тема 4.1	Понятие о тканях		
Тема 4.2	Понятие о клеточных популяциях		
Тема 4.3	Гистогенез, его механизмы		
Тема 4.4	Межклеточные взаимодействия		
	Полугодие 4		
Раздел 5	Общая гистология	Устный опрос	1. Морфофункциональная характеристика, виды, гистогенез и регенерация эпителиальных тканей. 2. Гистогенетические, структурные и функциональные характеристики крови и лимфы. 3. Компоненты крови и лимфы, их участие в выполнении функций.
Тема 5.1	Эпителиальные ткани		
Тема 5.2	Ткани внутренней среды. Кровь. Лимфа		
Тема 5.3	Соединительные ткани		
Тема 5.4	Мышечные ткани		

Тема 5.5	Нервная ткань		4. Гемопоз и его регуляция. 5. Морфофункциональная характеристика, виды, гистогенез и регенерация соединительных тканей. 6. Морфофункциональная характеристика, виды, гистогенез и регенерация мышечных тканей. 7. Морфофункциональная характеристика, гистогенез и регенерация нервной ткани.
----------	---------------	--	---

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Виды гистологических препаратов, этапы их изготовления.
2. Светлопольная микроскопия. Изображение, создаваемое микроскопом. Разрешающая способность объектива и микроскопа.
3. Фазово-контрастная, флуоресцентная, конфокальная микроскопия, микроскопия в темном поле Принципы методов, их чувствительность метода, решаемые задачи.
4. Электронная микроскопия, сканирующая и трансмиссионная. Возможности и применение метода.
5. Гистохимия. Виды и задачи применения окрасок. Иммуногистохимия - прямой и непрямой методы. Визуализация антител. Применение метода.
6. Понятие о клеточных культурах, их виды. Способы поддержания, задачи применения.
7. Клетка как элементарная единица живого. Структурно-функциональные принципы организации.
8. Клеточная мембрана, молекулярная организация клеточных мембран.
9. Клеточная оболочка. Надмембранный (гликокаликс) и подмембранный слой, их химическая и структурная организация, функциональная характеристика.
10. Транспорт веществ через цитолемму: виды транспорта и их характеристика. Ионные каналы, белки-переносчики, экзо- и эндоцитоз.
11. Синтетический аппарат клетки: эндоплазматический ретикулум, рибосомы. Аппарат Гольджи: строение и функции.
12. Везикулярный транспорт в клетке.
13. Митохондрии: происхождение, структура, энергетическая функция.
14. Каталитический аппарат клетки.
15. Организация цитоскелета: актиновые микрофиламенты, промежуточные микрофиламенты и микротрубочки.
16. Цитоскелет и клеточная подвижность. Механизмы миграции клеток.
17. Роль РНК в реализации наследственной информации.
18. Межклеточные взаимодействия – структурные и химические.
19. Виды, функции и организация межклеточных контактов.
20. Мембранные рецепторы, механизмы передачи сигнала.
21. Структурные компоненты ядра, их функции.
22. Структура и функции хромосом, структура и функции хроматина. Нуклеосомы.
23. Самовоспроизведение наследственного материала. Репликация ДНК.

24. Ядерная оболочка, строение ядерных пор.
25. Внутриядерные экстрахромосомные структуры: ядрышко, кластеры интерхроматиновых гранул, ламинины.
26. Организация ядерно-цитоплазматического транспорта.
27. Жизненный цикл клетки.
28. Клеточный цикл, фазы клеточного цикла.
29. Регуляция клеточного цикла.
30. Дифференцировка клеток. Гипотеза избирательной активности генов.

Механизмы регуляции.

31. Клеточные диффероны, клоны, типы клеток.
32. Клеточные популяции (статическая, растущая, обновляющаяся).
33. Пролиферативное старение и иммортализация клеток.
34. Дегенерация, некроз. Определение понятия и биологическое значение.
35. Внутриклеточная регенерация, общая характеристика и биологическое значение.
36. Гистогенез, его механизмы.
37. Виды и свойства стволовых клеток. Их роль в гистогенезе.
38. Межклеточные взаимодействия и организация межклеточных контактов.

Межклеточный матрикс.

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену

3. Виды микропрепаратов. Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Виды окраски препаратов - срезы, мазки, отпечатки, пленки.
4. Световая, ультрафиолетовая, люминесцентная, фазово-контрастная, интерференционная и электронная микроскопии.
5. Методы исследования живых клеток – культуры тканей вне- и внутри организма. Понятие о клеточных культурах. Пролиферативный потенциал клеток.
6. Способы культивирования клеток. Типы питательных сред, ключевые компоненты и добавки питательных сред.
7. Клетка как элементарная единица живого. Структурно-функциональные принципы организации.
8. Цитолемма, надмембранный и подмембранный слои, их структурно-химическая и функциональная характеристика.
9. Клеточная мембрана как основа строения клетки. Строение, основные свойства и функции.
10. Транспорт веществ через цитолемму: виды, характеристика.
11. Цитоплазма. Гиалоплазма. Физико-химические свойства, химический состав. Участие в клеточном метаболизме.
12. Органеллы. Определение, классификации. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и немембранные органеллы. Строение и функции. Функциональные аппараты клеток.
13. Рибосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о полисомах. Роль свободных и связанных с мембранами эндоплазматической сети рибосом в биосинтезе клеточных белков.

14. Эндоплазматическая сеть. Строение и функции гранулярной и гладкой эндоплазматической сети. Особенности строения в зависимости от спецификации метаболических процессов в клетке.
15. Комплекс Гольджи (пластинчатый комплекс). Строение и функции. Его роль в химической модификации поступающих белков. Значение во взаимодействии мембранных структур. Везикулярный транспорт.
16. Лизосомы. Строение, химический состав, функции. Понятие о первичных и вторичных лизосомах, об аутофагосомах и гетерофагосомах.
17. Пероксисомы. Строение, химический состав, функции.
18. Митохондрии. Строение, функции. Представление об автономной системе синтеза белков. Особенности митохондриального аппарата в клетках с различным уровнем биоэнергетических процессов. Происхождение митохондрий.
19. Фибриллярные структуры цитоплазмы. Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, тонофиламенты (промежуточные филаменты). Их строение, химический состав.
20. Центриоли. Строение и функции в неделящемся ядре и при митозе.
21. Миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики. Строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.
22. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.
23. Ядерная оболочка. Строение и функции. Связь ядерной оболочки с эндоплазматической сетью; роль наружной мембраны в процессе новообразования клеточных мембран.
24. Хроматин. Строение и химический состав. Понятие о нуклеосомах; механизм компактизации хроматиновых фибрилл. Понятие о деконденсированном и конденсированном хроматине (эухроматине, гетерохроматине, хромосомах), степень их участия в синтетических процессах. Строение хромосомы.
25. Ядрышко. Ядрышко как производное хромосом. Понятие об ядрышковом организаторе. Количество и размер ядрышек. Химический состав, строение, функция. Характеристика фибриллярного и гранулярного компонентов, их взаимосвязь с интенсивностью синтеза РНК. Структурно-функциональная лабильность ядрышкового аппарата.
26. Жизненный цикл клетки. Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток.
27. Клеточный цикл. Характеристика основных фаз и регуляция клеточного цикла.
28. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом.
29. Дифференцировка клеток. Избирательная активность генов как основа дифференцировки. Структурные и метаболические характеристики дифференцировки. Клеточные типы.
30. Понятие о клеточном диффероне.
31. Понятие о клеточных популяциях (статическая, растущая, обновляющаяся).

32. Гибель клеток. Дегенерация, некроз, апоптоз.
33. Внутриклеточная регенерация, общая характеристика и биологическое значение.
34. Ткани как системы клеток и их производных.
35. Гистогенез - процесс развития и восстановления тканей. Механизмы гистогенеза.
36. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток.
37. Молекулы клеточной адгезии. Виды, строение и функции межклеточных контактов.
38. Способы межклеточной сигнализации. Передача сигнала в клетке.
39. Виды и свойства стволовых клеток. Их роль в гистогенезе.
40. Ткани – один из иерархических уровней организации живого. Источники развития тканей. Принципы классификации тканей.
41. Покровные эпителии. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающих, ороговевающих, переходного). Принципы структурной организации и функции. Базальная мембрана. Цитокератины как маркеры различных видов эпителиальных тканей.
42. Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу. Экзо- и эндокринные железы.
43. Основные компоненты крови как ткани – плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Формула крови. Возрастные и половые особенности крови.
44. Плазма крови – состав, образование, функции.
45. Эритроциты: размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты.
46. Лейкоциты: классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула.
47. Функции лейкоцитов, их участие в специфических и неспецифических реакциях защиты организма.
48. Кровяные пластинки (тромбоциты): размеры, строение, функция. Механизмы свертывания крови.
49. Лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов.
50. Гемопоз и лимфопоз. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониобразующих единицах (КОЕ). Характеристика полипотентных предшественников (стволовых коммитированных клеток), унипотентных предшественников, бластных форм. Регуляция гемопоза и лимфопоза, роль микроокружения.
51. Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Общая характеристика и строение. Роль клеток РВСТ в защитных реакциях организма. Взаимоотношение крови и РВСТ.
52. Плотная волокнистая соединительная ткань. Ее разновидности, строение и функции.

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

54. Костная ткань. Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остециты, остеобласты, остеокласты. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение.

55. Поперечно-полосатая мышечная ткань, ее развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Строение миофибриллы, ее структурно-функциональная единица (саркомер). Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитов.

56. Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица.

57. Сердечная мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфофункциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Возможность регенерации. Процессы секреции в миокарде.

58. Неисчерченная (гладкая) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика.

59. Нейрон. Морфологическая и функциональная классификация. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона), аксона, дендритов. Особенности цитоскелета нейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Транспортные процессы в цитоплазме нейронов. Быстрый и медленный транспорт, роль микротрубочек в быстром транспорте. Понятие о нейромедиаторах.

60. Нейроглия. Макроглия: Олигодендрология (олигодендроциты – шванновские клетки, мантийные глиоциты – клетки-сателлиты), астроглия (плазматические и волокнистые астроглиоциты) и эпендимная глия (танициты и эпителиоидная глия). Микроглия.

61. Нервные волокна. Общая характеристика. Классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервных волокон. Функция перехватов Ранвье. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

Описание критериев и шкал оценивания

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена обучающиеся оцениваются по четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» – выставляется аспиранту, если он глубоко усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет связывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, умеет принять правильное решение и грамотно его обосновывать, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, комплексной оценкой предложенной ситуации.

Оценка «хорошо» – выставляется аспиранту, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при ответе на вопрос, но недостаточно полно раскрывает междисциплинарные связи, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, комплексной оценкой предложенной ситуации.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется аспиранту, если он имеет поверхностные знания программного материала, не усвоил его деталей, допускает неточности, оперирует недостаточно правильными формулировками, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, испытывает затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации, не полностью отвечает на вопросы, в том числе при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» – выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно, не владеет комплексной оценкой ситуации, неверно выбирает тактику действий.

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме зачета обучающиеся оцениваются по двухбалльной шкале:

Оценка «зачтено» – выставляется аспиранту, если он продемонстрировал знания программного материала, подробно ответил на теоретические вопросы, справился с выполнением заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Оценка «не зачтено» – выставляется аспиранту, если он имеет пробелы в знаниях программного материала, не владеет теоретическим материалом и допускает грубые, принципиальные ошибки в выполнении заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Шкала оценивания (четырехбалльная или двухбалльная), используемая в рамках текущего контроля успеваемости определяется преподавателем, исходя из целесообразности применения той или иной шкалы.

Если текущий контроль успеваемости и (или) промежуточная аттестация, предусматривает тестовые задания, то перевод результатов тестирования в четырехбалльную шкалу осуществляется по схеме:

Оценка «Отлично» – 90-100% правильных ответов;

Оценка «Хорошо» – 80-89% правильных ответов;

Оценка «Удовлетворительно» – 71-79% правильных ответов;

Оценка «Неудовлетворительно» – 70% и менее правильных ответов.

Перевод результатов тестирования в двухбалльную шкалу:

Оценка «Зачтено» – 71-100% правильных ответов;

Оценка «Не зачтено» – 70% и менее правильных ответов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания	Количество экземпляров
1	истология, эмбриология, цитология [Текст] : [учеб. для высш. проф. образования] / [Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Б. В. Алешин и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016.	10
2	Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : [учеб. для высш. проф. образования] / [Ю. И. Афанасьев и др.] ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 798 с. : ил. - Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ
3	Цитология и общая гистология [Текст]: функциональная морфология клеток и тканей человека : [учебник для медицинских институтов] / В. Л. Быков. - Санкт-Петербург : СОТИС, 2016. - 520 с	5
4	Частная гистология человека [Текст] : (краткий обзорный курс) : учебник / В. Л. Быков. - Санкт-Петербург : СОТИС, 2016. - 300 с.	5
5	Молекулярная биология клетки [Текст] : с задачами Д. Уилсона и Т. Ханта : [в 3 т.] Т. 1 / под ред. А. А. Миронова, Л. В. Мочаловой / пер. с англ. А. А. Светлова, О. В. Карловой. - Москва ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед. : Регуляр. и хаот. динамика, 2013. - Пер. изд.: Molecular biology of the cell : ref. ed. / B. Alberts et al. - 5th ed. - (Garland Science : Taylor & Francis Group)	5
6	Молекулярная биология клетки [Текст] : с задачами Д. Уилсона и Т. Ханта : [в 3 т.] Т. 2 / под ред. Е. Н. Богачевой, И. Н. Шатского / пер. с англ. А. А. Дьяконовой, А. В. Дюбы. - Москва ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед. : Регуляр. и хаот. динамика, 2013. - Пер. изд.: Molecular biology of the cell : ref. ed. / B. Alberts et al. - 5th ed. - (Garland Science : Taylor & Francis Group).	5
7	Молекулярная биология клетки [Текст] : с задачами Д. Уилсона и Т. Ханта : [в 3 т.] Т. 3 / под ред. Е. С. Шиловой и др. / пер. с англ. А. Н. Дьяконова и др. - Москва ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед. : Регуляр. и хаот. динамика, 2013. - Пер. изд.: Molecular biology of the cell : ref. ed. / B. Alberts et al. - 5th ed. - (Garland Science : Taylor & Francis Group).	5
8	Молекулярная биология клетки [Текст] : рук. для врачей : пер с англ. / Д. М. Фаллер, Д. Шилдс ; [пер. с англ. А. Анваера и др.] ; под ред. И. Б. Збарского. - Москва : Бином-Пресс, 2014. - 256 с. : ил.	20
9	Основы молекулярной биологии клетки [Текст] / Б. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин и др. ; пер. с англ. под ред. С. М. Глаголева, Д. В. Ребрикова. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 768 с. : ил. + DVD. - (Лучший зарубежный учебник). – Указ. терм.: с. 751-756. - Пер. изд.: Essential cell biology / B. Alberts et al. 3rd ed. New York, London : Garland Science. - Содерж. DVD : Ориг. изд. на англ. яз.	5
10	Гены [Текст] / Б. Льюин ; пер. И. А. Кофиади и др. ; под ред. Д. В. Ребрикова. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - 896 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник). - Пер. 9-го англ. изд. - Пер. изд.: Genes IX / B. Lewin. Boston etc. : Jones and Bartlett publ.	5
11	ПЦР в реальном времени [Текст] / [Д. В. Ребриков, Г. А. Саматов, Д. Ю. Трофимов и др.] ; под ред. Д. В. Ребрикова. - 5-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2014. - 223 с	1
12	ПЦР в реальном времени [Электронный ресурс] / [Д. В. Ребриков и др.] ; под ред. Д. В. Ребрикова. – 4-е изд. (эл.). – Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2013. – 223 с. – Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ
13	Гистология, эмбриология, цитология : учеб. для мед. вузов с компакт-диском / Н. В. Бойчук, Р. Р. Исламов, С. Л. Кузнецов и др. ; под ред. Э. Г. Улумбекова, Ю. А. Чельшева. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007.	7
14	Гистология, цитология, эмбриология [Электронный ресурс] : практикум : учеб. пособие / С. М. Зиматкин, Я. Р. Мацюк, Л. А. Можейко. – Минск : Новое знание, 2015. – 144 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com .	Удаленный доступ
15	Гистология: Комплексные тесты: ответы и пояснения : учеб. пособие для студентов мед. вузов / авт.-сост. : С.Л. Кузнецов и др. ; под ред. С. Л. Кузнецова, Ю. А. Чельшева. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007.	7
16	Гистология, цитология и эмбриология : краткий атлас : учеб. пособие для	5

	студентов мед. вузов / С. И. Юшканцева, В. Л. Быков. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : ЗАО "П-2", 2007.	
17	Атлас гистологии [Текст] : более 500 цв. ил. / под ред. У. Велша ; пер. с нем. В. В. Банина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011	1
18	Гистология [Текст] : атлас : учеб. пособие / Л. К. Жункейра, Ж. Карнейро ; пер. с англ. под ред. В. Л. Быкова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009.	1
19	Гистология. Атлас для практических занятий : учеб. пособие для студентов мед. вузов / Н. В. Бойчук [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008.	7
20	Биология [Электронный ресурс] : в 3 т. Т. 1 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. с англ. Ю. Л. Амченкова [и др.]. - 7-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 454 с. - Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp	Удаленный доступ
21	Биология [Электронный ресурс] : в 3 т. Т. 2 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. с англ. Ю. Л. Амченкова [и др.]. - 7-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 435 с. - Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ
22	Биология [Электронный ресурс] : в 3 т. Т. 3 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; под ред. Р. Сопера ; пер. с англ. Ю. Л. Амченкова [и др.]. - 7-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 451 с. - Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	
23	Клетки [Текст] / [М. Кэперон, М. Чэпмен, М. Г. Кобб и др.] ; ред. : Б. Льюин и др. ; пер. с англ. И. В. Филипповича ; под ред. Ю. С. Ченцова. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2011. - 951 с. : ил. - Пкэперонер. изд. : Cells / lead. ed. : B. Lewin et. all. Boston etc. : Jones and Barlett Publ. Scient. ed.	3
24	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Текст] : пер. с англ. / ред. : К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова, В. И. Тишкова. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. - Пер. изд. : Principles and Technigues of Biochemistry and Molecular Biology / ed. by K. Wilson and J. Walker. - 6th ed. (Cambridge Univ. Press).	1
25	Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] : пер. с англ. / под ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер. - 2-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 855 с. - (Методы в биологии). - Режим доступа: http://marc.rsmu.ru:8020/marcweb2/Default.asp .	Удаленный доступ
26	Молекулярная биология [Текст] : [учеб. для высш. проф. образования] / А. С. Коницев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2012.	5
27	Молекулярные механизмы в патологии человека [Текст] : рук. для Врачей / С. Б. Болевич. - М. : МИА, 2012.	2
28	Введение в биоинформатику [Текст] : [учебник для вузов] / А. Леск ; пер. с англ. под ред. А. А. Миронова, В. К. Швядоса. - 2-е изд. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 318 с.	5
29	Histology: A text and Atlas :/ Ross M. H. with Correlated Cell and Molecular Biology- Philadelphia etc. : Wolters Kluver : Lippincott Williams and Wilkins, 2011.	3

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт РНИМУ: адрес ресурса – <https://rsmu.ru.ru/>, на котором содержатся сведения об образовательной организации и ее подразделениях, локальные нормативные акты, сведения о реализуемых образовательных программах, их учебно-методическом и материально-техническом обеспечении, а также справочная, оперативная и иная информация. Через официальный сайт обеспечивается доступ всех участников образовательного процесса к различным сервисам и ссылкам, в том числе к Автоматизированной системе подготовки кадров высшей квалификации (далее – АСПКВК);

2. ЭБС РНИМУ им. Н.И. Пирогова – Электронная библиотечная система;
3. ЭБС IPRbooks – Электронно-библиотечная система;
4. ЭБС Айбукс – Электронно-библиотечная система;

5. ЭБС Букап – Электронно-библиотечная система;
6. ЭБС Лань – Электронно-библиотечная система;
7. ЭБС Юрайт – Электронно-библиотечная система.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. <http://www.consultant.ru> - Консультант студента, компьютерная справочная правовая система в РФ;
2. <https://www.garant.ru> - Гарант.ру, справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;
3. www.rsl.ru – сайт Российской государственной библиотеки;
4. www.scsml.rssi.ru – сайт Центральной научной медицинской библиотеки;
5. <https://www.elibrary.ru> – сайт национальной библиографической базы данных научного цитирования;
6. <http://www.scopus.com> – реферативная база данных;
7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov> – PubMed, англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Интерактивные доски, проекторы, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет", микроскопы, гистологические препараты
2	Помещения для самостоятельной работы (Библиотека, в том числе читальный зал)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде РНИМУ.

Программное обеспечение

- MICROSOFT WINDOWS 7, 10;
- OFFICE 2010, 2013;
- Антивирус Касперского (Kaspersky Endpoint Security);
- ADOBE CC;
- Photoshop;
- Консультант плюс (справочно-правовая система);
- iSpring;
- Adobe Reader;
- Adobe Flash Player;
- Google Chrom, Mozilla Firefox, Mozilla Public License;
- 7-Zip;
- FastStone Image Viewer.

9. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)

Преподавание дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями.

Основными формами получения и закрепления знаний по данной дисциплине (модулю) являются занятия лекционного и семинарского типа, самостоятельная работа обучающегося, в том числе под руководством преподавателя, прохождение контроля.

Учебный материал по дисциплине (модулю) разделен на разделы:

Раздел 1. Методы исследования.

Раздел 2. Цитология.

Раздел 3. Жизненный цикл клетки.

Раздел 4. Понятие о тканях. Гистогенез.

Раздел 5. Общая гистология.

Изучение дисциплины (модуля) согласно учебному плану предполагает самостоятельную работу обучающихся. Самостоятельная работа включает в себя изучение литературы, её конспектирование, подготовку к семинарским (практическим) занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Порядком организации и проведения текущего контроля успеваемости и Порядком проведения промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок.

Наличие в Университете электронной информационно-образовательной среды, а также электронных образовательных ресурсов позволяет изучать дисциплину (модуль) инвалидам и лицам с ОВЗ.

Особенности изучения дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ОВЗ определены в Положении об организации получения образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине (модулю)

Преподавание дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями.

При изучении дисциплины (модуля) рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

- рекомендуемую литературу;
- задания для подготовки к семинарам (практическим занятиям) – вопросы для обсуждения и др.;
- задания для текущего контроля успеваемости (задания для самостоятельной работы обучающихся);
- вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).

При проведении занятий лекционного и семинарского типа, в том числе в форме вебинаров и on-line курсов необходимо строго придерживаться учебно-тематического плана дисциплины (модуля), приведенного в разделе 4 данного документа. Необходимо уделить внимание рассмотрению вопросов и заданий, включенных в оценочные задания, при необходимости, решить аналогичные задачи с объяснением алгоритма решения.

Следует обратить внимание обучающихся на то, что для успешной подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации нужно изучить литературу, список которой приведен в разделе 7 данной рабочей программы

дисциплины (модуля) и иные источники, рекомендованные в подразделах «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и «Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем», необходимых для изучения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Порядком организации и проведения текущего контроля успеваемости и Порядком проведения промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок, с которыми необходимо ознакомить обучающихся на первом занятии.