

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии
Высшая школа биологии



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной деятельности КФУ

 Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Экспериментальная гистология в биомедицине

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Петров К.А. (кафедра зоологии и общей биологии, Центр биологии и педагогического образования), kretrov2005@mail.ru ; доцент, к.н. Порфирьев А.Г. (кафедра зоологии и общей биологии, Центр биологии и педагогического образования), Andrej.Porfirev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой 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;
ПК-1	Способен осваивать и использовать знания биологических понятий, законов и явлений для выполнения отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач в области биологии

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Особенности проведения экспериментальных работ в области гистологии, определять цель и последовательность эксперимента, а также его основные этапы.

Должен уметь:

Проводить эксперимент. Брать забор материала. Осуществлять его правильную фиксацию в зависимости от задач исследования. Осуществлять проводку материала, заливку, окраску.

Должен владеть:

Навыками окраски гистологических срезов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Выполнять все стадии гистологической обработки материала самостоятельно.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.10.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 "Биология (Биология)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Последовательность выполнения гистологического исследования. Повреждение и гибель клеток и тканей. Некроз. Апоптоз. Механизмы повреждения клеток. Морфология повреждения и смерти клеток. Коагуляционный некроз. Колликативный некроз.	4	2	0	2	0	0	0	16
2.	Тема 2. Структура печени. Жировая дистрофия печени - гистология. Гепатоз, гепатит, некроз. Цирроз. Гепатиты. Эксудативный гепатит. Острый продуктивный гепатит. Алкогольный гепатит. Тельца Маллори. Медикаментозный гепатит. Аутоиммунный гепатит. Жировая дистрофия печени - рак печени	4	2	0	4	0	0	0	8
3.	Тема 3. Желудочно-кишечный тракт - гистология. Эзофагит. Хронический эзофагит. Рак пищевода. Гастрит. Хронический атрофический гастрит. Дисплазия. Язвенная болезнь желудка. Helicobacter pylori. Рак желудка.	4	2	0	4	0	0	0	6
4.	Тема 4. Воспаление. Повреждение (альтерация). Виды экссудативного воспаления. Фибринозное воспаление. Причины фибринозного воспаления. Гнойное воспаление. Абсцесс . Гнилостное воспаление. Геморрагическое воспаление. Смешанное воспаление. Органы дыхания Хронический бронхит. Бронхоэктазы. Эмфизема легких. Бронхиальная астма. Хроническая пневмония. Саркоидоз. Гистиоцитоз Х. Альвеолярный липопротеиноз	4	2	0	4	0	0	0	6
5.	Тема 5. Туберкулез. Палочка Коха. гигантская многоядерная клетка Лангханса. ВИЧ-инфекция. Лимфаденопатия. Оппортунистические инфекции. криптоспоририоз. Микроорганизмы рода Кандида. Цитомегаловирусная пневмония. саркома Капоши. Злокачественные лимфомы	4	2	0	4	0	0	0	0
6.	Тема 6. Атеросклероз. Патогенез атеросклероза. Иммунные процессы. Аплазия, агенезия, гипо- и дисплазия вилочковой железы. Тимомегалия. Аутоиммунные болезни	4	2	0	6	0	0	0	0
	Итого		12	0	24	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Последовательность выполнения гистологического исследования. Повреждение и гибель клеток и тканей. Некроз. Апоптоз. Механизмы повреждения клеток. Морфология повреждения и смерти клеток. Коагуляционный некроз. Колликативный некроз.

Гистологическое исследование. Данному исследованию подвергаются операционный и биопсийный материалы. В обоих случаях важна немедленная фиксация удаленных тканей.

При срочных биопсиях с целью быстрого получения гистологического диагноза ткань замораживают и нарезают на криостате или замораживающем микротоме. Замороженные срезы обычно толще парафиновых, но они пригодны для предварительной диагностики. Криостат и замораживающий микротом применяют для сохранения спирторастворимых и некоторых других компонентов ткани, которые важны для диагностики (например, жир).

Для обычной диагностики широко используют универсальную гистологическую окраску срезов гематоксилином и эозином. Тинкториальные, т.е. красящие свойства гематоксилина реализуются в слабощелочной среде, и структуры, окрашенные этим красителем в синий или темно-синий цвет, принято называть базофильными. К ним относятся ядра клеток, отложения солей извести и колонии бактерий. Смерть клетки – конечный результат ее повреждения, наиболее распространенное событие в патологии, сопровождающее существование любого типа клетки, главное следствие ишемии (местного малокровия ткани), инфекции, интоксикации, иммунных реакций. Это естественное событие в процессе нормального эмбриогенеза, развития лимфоидной ткани, инволюции органа под действием гормонов, а также желанный результат при радиотерапии и химиотерапии рака.

Некроз – наиболее распространенный тип смерти клетки при экзогенных воздействиях. Он проявляется резким набуханием или разрушением клетки, денатурацией и коагуляцией цитоплазматических белков, разрушением клеточных органелл. Апоптоз служит для элиминации (устранения) ненужных клеточных популяций в процессе эмбриогенеза и при различных физиологических процессах. Главной морфологической особенностью апоптоза является конденсация и фрагментация хроматина.

Тема 2. Структура печени. Жировая дистрофия печени - гистология. Гепатоз, гепатит, некроз. Цирроз. Гепатиты. Эксудативный гепатит. Острый продуктивный гепатит. Алкогольный гепатит. Тельца Маллори. Медикаментозный гепатит. Аутоиммунный гепатит. Жировая дистрофия печени - рак печени

В клетках могут накапливаться липиды всех классов: триглицериды, эфиры холестерина и фосфолипиды. Если в печени преобладают процессы дистрофии и некроза гепатоцитов, то эту группу заболеваний относят к гепатозам, Если – процессы воспаления, то к гепатитам.

Когда есть признаки нарушения регенерации с исходом в фиброз – говорят о циррозе. На фоне цирроза печени чаще развивается рак печени. Ферментопатия – общее название болезней или патологических состояний, развивающихся вследствие отсутствия или нарушения активности каких-либо ферментов. Галактоземия (ферментопатии врожденные) – при заболевании отмечается недостаток галактозо-1-фосфатуредилтрансферазы. В гепатоцитах поэтому накапливается галактоза-1-фосфат, который подавляет гликолиз и окислительное фосфорелирование, в результате чего развивается жировая дистрофия гепатоцитов, их гибель, а впоследствии и цирроз печени. Вильсона-Коновалова (ферментопатии врожденные) в тканях печени, головного мозга, почках, роговице поджелудочной железе, яичках и других органах депонируется медь. Хронический жировой гепатоз (жировая дистрофия, стеатоз печени) – хроническое заболевание, характеризующееся повышенным накоплением жира

в гепатоцитах. Гепатиты – заболевания печени в основе которых лежит воспаление выражающееся как в дистрофических и некробиотических изменениях паренхимы, так и в воспалительной инфильтрации стромы. Гепатит может быть первичным (нозологической единицей) и вторичным (осложнением основного заболевания).

Тельца Маллори – это фибриллярный белок, синтезируемый гепатоцитами поддействием этанола, и накопление его ведет клетки к гибели.

Хронический алкогольный гепатит чаще персистирующий. Исход алкогольного гепатита – цирроз или острая печеночная недостаточность.

Тема 3. Желудочно-кишечный тракт - гистология. Эзофагит. Хронический эзофагит. Рак пищевода. Гастрит. Хронический атрофический гастрит. Дисплазия. Язвенная болезнь желудка. Helicobacter pylori. Рак желудка.

Часть заболеваний ЖКТ являются самостоятельными нозологическими единицами – болезненными формами (например, язвенная болезнь желудка), а часть – осложнениями (например, язва желудка при узелковом периартериите или туберкулезе).

К настоящему времени благодаря развитию техники в гастроэнтерологическую практику широко внедрен метод биопсийного исследования. Присутствие микроорганизмов *Helicobacter pylori* почти неизменно обнаруживается при хроническом гастрите типа В, который, как было показано ранее, обычно наблюдается при язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки. *H.pylori* вырабатывает уреазу, которая участвует в повреждении микроворсинок поверхностного эпителия.

Болезни пищевода. Основными заболеваниями здесь являются: дивертикул, эзофагит и рак.

Дивертикул - это слепое выпячивание стенки пищевода, которое может состоять из всех слоев (истинный), или только из слизистого и подслизистого слоев (мышечный дивертикул). Могут быть врожденными, вследствие неполноценности мышечной стенки и приобретенными вследствие склероза, воспаления, рубцовых сужений. Осложнением дивертикула может быть его воспаление с переходом процесса на средостение (место в средней части грудной полости, где находятся сердце, аорта, бронхи). Хронический эзофагит связан с хроническим раздражением (крепкий алкоголь, горячая пища), с нарушением кровообращения (венозный застой при портальной гипертензии и хронической сердечной недостаточности), при рефлюкс-эзофагите, обусловленном забросом желудочного содержимого, когда развиваются эрозивные изменения в пищеводе. Гастритом называют воспаление слизистой оболочки желудка. Различают острый и хронический гастрит. Причинами острого гастрита являются раздражение слизистой оболочки холодной или горячей пищей, крепким алкоголем, некоторыми лекарственными препаратами, а также микробы (стафилококк, сальмонеллы) и токсины. Кроме перечисленных экзогенных воздействий, гастрит может развиваться и под влиянием эндогенных причин (инфекционный гематогенный).

Тема 4. Воспаление. Повреждение (альтерация). Виды экссудативного воспаления. Фибринозное воспаление. Причины фибринозного воспаления. Гнойное воспаление. Абсцесс. Гнилостное воспаление. Геморрагическое воспаление. Смешанное воспаление. Органы дыхания Хронический бронхит. Бронхоэктазы. Эмфизема легких. Бронхиальная астма. Хроническая пневмония. Саркоидоз. Гистиоцитоз X. Альвеолярный липопротеиноз

Острая Язва чаще имеют вид воронки с вершущкой. Хроническая язва бывает чаще единичной, реже множественной, имеет овальную или округлую форму, дно язвы гладкое, иногда шероховатое, края валикообразно приподняты. Гистологически в период ремиссии в краях язвы обнаруживается рубцовая ткань.

?Воспаление - это реакция живой ткани на повреждение, заключающаяся в определенных изменениях терминального сосудистого ложа, крови, соединительной ткани, направленных на уничтожение агента, вызывающего повреждение, и на восстановление поврежденной ткани?.

В настоящее время большинство специалистов считают, что воспаление - это защитно-приспособительная, гомеостатическая реакция.

Воспаление - наиболее древняя и сложная сосудисто-мезенхимальная реакция на повреждение. Биологический смысл воспаления - ликвидация или ограничение очага повреждения и вызвавших его патогенных агентов, что, в конечном счете, направлено на сохранение вида.

В начале стадии экссудации развивается реакция микроциркуляторного русла, которая проявляется рефлекторным спазмом, а затем расширением сосудов. Далее развивается нарушение реологических свойств крови - нейтрофильные лейкоциты выходят из осевого тока крови, собираются в краевой зоне и располагаются вдоль стенки сосуда (краевое стояние).

Вследствие повышения сосудистой проницаемости развивается экссудация компонентов плазмы, а затем эмиграция клеток крови. В фазу экссудации происходит фагоцитоз - поглощение клетками (фагоцитами) различных тел как живой, так и неживой природы.

Третья стадия воспаления называется продуктивной, или пролиферативной. Пролиферация начинается уже на фоне экссудативной стадии. В итоге происходит формирование молодой соединительной ткани - грануляционной, характеризующейся особой архитектурой сосудов с образованием капиллярных петель вблизи очага воспаления

Абсцесс - очаговое гнойное воспаление, характеризующееся расплавлением ткани с образованием полости, заполненной гноем.

Вокруг абсцесса формируется вал грануляционной ткани, через многочисленные капилляры, которой в полость абсцесса поступают лейкоциты и частично удаляются продукты распада. Оболочку абсцесса, продуцирующую гной, называют пиогенной мембраной.

Гнилостное воспаление. Развивается при попадании в очаг воспаления гнилостных микроорганизмов. Причины - гнилостное воспаление вызывается группой клостридий, возбудителей анаэробной инфекции.

Геморрагическое воспаление. Характеризуется преобладанием в экссудате эритроцитов. В развитии этого вида воспаления основное значение принадлежит резкому повышению проницаемости микрососудов. Геморрагическое воспаление характерно для некоторых тяжелых инфекционных заболеваний - чумы, сибирской язвы, натуральной оспы.

Смешанное воспаление. Наблюдается в случаях, когда к одному виду экссудата присоединяется другой. В результате возникают серозно- гнойное, серозно-фибринозное, гнойно-геморрагическое и другие виды воспаления.

Тема 5. Туберкулез. Палочка Коха. гигантская многоядерная клетка Лангханса. ВИЧ-инфекция. Лимфаденопатия. Оппортунистические инфекции. криптоспоририоз. Микроорганизмы рода Кандида. Цитомегаловирусная пневмония. саркома Капоши. Злокачественные лимфомы

Бронхоэктазы характеризуются стабильным расширением бронха или бронхиолы. Бронхоэктазы могут быть врожденными и приобретенными.

Этиология. Врожденные бронхоэктазы встречаются сравнительно редко (2-3% по отношению к общему числу ХНЗЛ) и развиваются в связи с нарушениями формирования бронхиального дерева. Гистологическим признаком врожденных бронхоэктазов является беспорядочное расположение в их стенке структурных элементов бронха.

У больных основными симптомами являются постоянный кашель и отхождение мокроты с неприятным запахом, иногда с прожилками крови.

При эмфиземе поражается эластический и коллагеновый каркас легкого в связи с активацией лейкоцитарных протеаз ? эластазы и коллагеназы. Эти ферменты ведут к недостаточности эластических и коллагеновых волокон. В условиях несостоятельности стромы легкого (особенно эластической) включается так называемый клапанный (вентильный) механизм. Он сводится к тому, что слизистая пробка, образующаяся в просвете мелких бронхов и бронхиол при хроническом диффузном бронхите, при вдохе пропускает воздух в альвеолы, но не позволяет ему выйти при выдохе. Воздух накапливается в ацинусах, расширяет их полости, что и ведет к диффузной обструктивной эмфиземе.

Бронхиальная астма (от греч. *asthma* ? удушье) ? это заболевание легких, которое характеризуется повышенной возбудимостью бронхального дерева, что проявляется пароксизмальными сужениями просвета воздухоносных путей, которые разрешаются спонтанно или под влиянием лекарственных веществ. Астма широко распространена в мире, однако причиной смерти является редко. Чихотка была известна еще в глубокой древности. Научное изучение туберкулеза началось с тех пор, как Лайнек в 1819 году провел грань между понятием о чахотке и другими сходными заболеваниями легких.

Туберкулез - хроническое инфекционное заболевание, при котором могут поражаться все органы человека, но чаще легкие.

Тема 6. Атеросклероз. Патогенез атеросклероза. Иммунные процессы. Аплазия, агенезия, гипо- и дисплазия вилочковой железы. Тимомегалия. Аутоиммунные болезни

Атеросклероз - хроническое заболевание, связанное с нарушением жирового и белкового обмена, которое морфологически характеризуется отложением во внутренней оболочке артерий эластического и мышечно-эластического типов липидов и белков с последующим реактивным разрастанием соединительной ткани. Среди различных патологических состояний и факторов риска, приводящих к атеросклерозу, важнейшими являются: гиперлипидемия - аномально повышенный уровень липидов и/или липопротеинов в крови человека.

Гипертензия - давление, курение, сахарный диабет. Жировые пятна и полосы - участки желтого цвета, не возвышающиеся над слизистой оболочкой. Раньше всего появляются на задней стенке аорты и у места отхождения ее ветвей, позже в крупных артериях

Фиброзные бляшки - плотные, овальные и круглые образования, возвышающиеся над поверхностью интимы. Большое значение имеет стенозирующий эффект фиброзных бляшек. Чаще всего он наблюдается в брюшной аорте, в отходящих от аорты ветвях, в артериях сердца, головного мозга, почек, нижних конечностей, т.е. в сосудах с наиболее высоким давлением крови. Липосклероз - связан с разрастанием соединительнотканых элементов в местах деструкции интимы - возникает фиброзная бляшка, которая питается за счет сосудов, связанных с *vasa vasorum*.

Атероматоз - центральная часть бляшки подвергается распаду, здесь

образуется мелкозернистый детрит (кристаллы холестерина, капельки нейтральных жиров, обрывки эластичных и коллагеновых волокон. По периферии бляшки видны новообразованные сосуды, ксантомные клетки, лимфоциты, плазматические клетки. От просвета сосуда атероматозные массы отграничены гиалинизированной соединительной тканью - это покрывка бляшки.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бн/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Гистология - <http://cytohistology.ru/embriologiya/>

Практика гистолога - <http://practicagystologa.ru/>

Самый исчерпывающий форум по этой теме - <http://ihc.ucoz.ru/forum/16-369-1>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция представляет собой совокупность нескольких уровней: организационный уровень, на котором решается вопрос о количестве часов, соотношении лекций, семинаров и практических занятий; дидактический уровень, на котором происходит разработка плана лекции (или системы лекций), выбор типа лекции (вводной, обзорной, проблемной, обобщающей), ввод демонстраций, экспериментов, технических средств, учет уровня подготовки аудитории;
практические занятия	Практические занятия проходят по темам, определенным учебным планом. Легенды для конкретной работы предлагаются преподавателем. В каждом практическом занятии должны быть четко определены постановка задачи, используемый инструментарий, пути решения задачи, подробный ход решения задачи, выводы. Приветствуется обсуждение и возможные альтернативные варианты решения

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Самостоятельная работа включает в себя работу с лекционным материалом, подготовку к практическим занятиям, подготовку отчета, а также изучение нового материала по сети. Изучение нового материала по теме должно обязательно сопровождаться ознакомлением с новейшими достижениями, так как данная сфера относится к быстро развивающимся областям. Поэтому приветствуется включение в отчеты по занятиям а также вопросы во время лекций по новейшим достижениям по изучаемой теме, это может поощряться преподавателем дополнительными баллами.
зачет	Зачет проводится в форме тестирования. Все вопросы и весь материал имеется в виртуальной аудитории. Время тестирования варьируется так, чтобы на ответ на один вопрос отводилось от одного до трех минут. Обычно тест открывается на сутки, количество попыток регламентируется преподавателем. Окончательная оценка ставится как арифметическое среднее оценки всех попыток, но может изменяться преподавателем.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки "Биология".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.10.03 Экспериментальная гистология в биомедицине

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

Гистология, цитология и эмбриология : учеб. пособие / Т.М. Студеникина [и др.] ; под ред. Т.М. Студеникиной. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. - 574 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101676-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/940685> (дата обращения: 28.06.2019)

Дополнительная литература:

Яглов, В. В. Основы цитологии, эмбриологии и гистологии : учебник / В.В. Яглов, Н.В. Яглова. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 637 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. - (Высшее образование: Специалитет). - ISBN 978-5-16-104319-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/544395> (дата обращения: 28.06.2019)

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.10.03 Экспериментальная гистология в биомедицине

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: Биология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.