

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.09.2025 09:54:28
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323



Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств по практике «Научно-исследовательская работа» по направлению подготовки 06.04.01
«Биология» направленности «Гистология» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

Производственная практика Научно-исследовательская работа

Направление подготовки
06.04.01 Биология

Направленность (профиль)
Гистология

Присваиваемая квалификация (степень)
Магистр

Форма обучения
очная

Год набора: 2025

Челябинск, 2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки (специальность): 06.04.01. Биология

Направленность (профиль): Гистология

Семестр (семестры) проведения: 1, 2, 3 семестр

Вид практики: производственная

Тип практики: научно-исследовательская работа

Способы проведения практики: стационарный

Форма проведения практики: дискретная

Форма(формы) промежуточной аттестации: зачет с оценкой

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за практикой

Прохождение учебной практики направлено на формирование следующих компетенций и индикаторов:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Коды и содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по практике
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки	<p>Знать:</p> <p>Для достижения УК-1.1 знать: значение логических понятий анализа, синтеза, индукции, дедукции, обобщения.</p> <p>Для достижения УК-1.1 знать: сущность основных мыслительных операций и основных методов научного познания.</p> <p>Для достижения УК-1.1 знать:</p>

			<p>систему методологических принципов и методических приемов исследования.</p> <p>Для достижения УК-1.1 знать: соотношение методологического, теоретического, эмпирического уровней исследования, методологические характеристики научного исследования, общую логику проведения научного исследования.</p> <p>Уметь:</p> <p>Для достижения УК-1.1 уметь: анализировать объекты с целью выделения существенных и несущественных признаков.</p> <p>Для достижения УК-1.1 уметь: разрабатывать обоснованный перспективный план исследовательской деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <p>Для достижения</p>
--	--	--	--

			<p>УК-1.1. владеть: навыками использования методов анализа, синтеза.</p> <p>Для достижения УК-1.1. владеть: приемами сравнения, сопоставления, систематизации, анализа и синтеза, обобщения и конкретизации учебного и исследовательского материала.</p>
ОПК-3	<p>Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.2. Применяет методы системного анализа для оценки экологических последствий антропогенной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <p>Для достижения ОПК-3.2. знать: основы биологической систематики и таксономии, особенности представителей основных таксонов живой природы.</p> <p>Для достижения ОПК-3.2. знать: основные методы полевой и лабораторной экспериментальной работы с объектами, биотехнику воспроизведения объектов.</p> <p>Уметь:</p> <p>Для достижения</p>

			<p>ОПК-3.2. уметь: собирать пробы и вести наблюдения в природе, работать с определителями; Для достижения ОПК-3.2. уметь: подбирать и анализировать необходимую научно- техническую информацию, вести документацию и составлять базы данных по результатам работы, применять методы мониторинга среды обитания объектов.</p> <p>Владеть: Для достижения ОПК-3.2. владеть: методами идентификации, описания и наблюдения объектов, оценки влияния антропогенного фактора.</p> <p>Для достижения ОПК-3.2. владеть: способностью понимать значение</p>
--	--	--	--

			биоразнообразия для устойчивости экосистем.
ПК-1	Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ для руководства рабочим коллективом и обеспечения мер производственной безопасности	ПК-1.3. Планирует организацию и проведение научных исследований по актуальным биомедицинским проблемам	<p>Знать:</p> <p>Для достижения ПК-1.3 знать: способы анализа имеющейся информации.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 знать: современные методы исследования биологических объектов.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 знать: научные основы организации труда при диагностических исследованиях.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 знать: нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.</p> <p>Уметь:</p> <p>Для достижения</p>

			<p>ПК-1.3 уметь: самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальны е проблемы.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 уметь: ставить задачу и выполнять лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 уметь: демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов.</p> <p>Владеть:</p> <p>Для достижения ПК-1.3 владеть: методами самостоятельног о анализа имеющейся информации.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 владеть: методами</p>
--	--	--	--

			<p>самостоятельно о анализа имеющейся биологической информации.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 владеть: приемами организации и планирования биологического эксперимента.</p>
--	--	--	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРАКТИКЕ

3.1 Виды оценочных средств

Контролируемые компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые разделы практики	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
<p>УК-1</p> <p>Знать:</p> <p>Для достижения УК-1.1 знать: значение логических понятий анализа, синтеза, индукции, дедукции, обобщения.</p> <p>Для достижения УК-1.1 знать: сущность основных мыслительных операций и основных методов научного познания.</p> <p>Для достижения УК-1.1 знать: систему методологических принципов и методических приемов исследования.</p>	<p>Подготовительный этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Критический анализ научной литературы. - Обобщение литературных сведений, составление первичного списка литературы. <p>Основной этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ознакомление с основными методами решения задач, разработанными к настоящему времени в рамках выбранной научной тематики. - Анализ литературных источников, посвященных используемым методикам и оборудованию. <p>Заключительный этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формулирование конкретной темы 	<p>Оформление дневника-отчета по практике.</p>	<p>Контрольные вопросы для промежуточной аттестации 2 семестр № 1, 2, 6.</p>

<p>Для достижения УК-1.1 знать: соотношение методологического, теоретического, эмпирического уровней исследования, методологические характеристики научного исследования, общую логику проведения научного исследования.</p> <p>Уметь:</p> <p>Для достижения УК-1.1 уметь: анализировать объекты с целью выделения существенных и несущественных признаков.</p> <p>Для достижения УК-1.1 уметь: разрабатывать обоснованный перспективный план исследовательской деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <p>Для достижения УК-1.1. владеть: навыками использования методов анализа, синтеза.</p> <p>Для достижения УК-1.1. владеть: приемами сравнения, сопоставления,</p>	<p>исследования, закрепление за научным руководителем.</p>		
---	--	--	--

систематизации, анализа и синтеза, обобщения и конкретизации учебного и исследовательского материала.			
ОПК-3 Знать: Для достижения ОПК-3.2. знать: основы биологической систематики и таксономии, особенности представителей основных таксонов живой природы. Для достижения ОПК-3.2. знать: основные методы полевой и лабораторной экспериментальной работы с объектами, биотехнику воспроизведения объектов. Уметь: Для достижения ОПК-3.2. уметь: собирать пробы и вести наблюдения в природе, работать с определителями. Для достижения ОПК-3.2. уметь: подбирать и анализировать необходимую научно-техническую	Подготовительный этап: - Ознакомление с основными результатами, полученными к настоящему времени в рамках выбранной тематики исследований. Основной этап: - Получение навыков работы на специализированном оборудовании, в т.ч. с использованием специализированного программного обеспечения. Заключительный этап: - Составление плана исследования по выбранной тематике работы; проведение запланированных исследований; обработка результатов, обсуждение результатов, формулировка промежуточных выводов и корректировка дальнейших планов исследования.	Защита отчета. Сдача дифференцированного зачета.	Контрольные вопросы для промежуточной аттестации 2 семестр № 3, 7-12. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации 3 семестр № 1-5, 9-12.

<p>информацию, вести документацию и составлять базы данных по результатам работы, применять методы мониторинга среды обитания объектов.</p> <p>Владеть:</p> <p>Для достижения ОПК-3.2. владеть: методами идентификации, описания и наблюдения объектов, оценки влияния антропогенного фактора.</p> <p>Для достижения ОПК-3.2. владеть: способностью понимать значение биоразнообразия для устойчивости экосистем.</p>			
<p>ПК-1</p> <p>Знать:</p> <p>Для достижения ПК-1.3 знать: способы анализа имеющейся информации.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 знать: современные методы исследования биологических объектов.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 знать: научные основы организации</p>	<p>Подготовительный этап: - Подготовка рецензии на статью по теме исследования. - Подготовка отчета по итогам обзора литературы.</p> <p>Заключительный этап: - Апробация полученных результатов в виде отчетов по НИР и/или статей, тезисов, выступлений на научных конференциях (в том числе международных).</p>	<p>Защита отчета. Сдача дифференцированного зачета.</p>	<p>Контрольные вопросы для промежуточной аттестации 2 семестр № 4-5.</p> <p>Контрольные вопросы для промежуточной аттестации 3 семестр № 1-5, 6-8.</p>

<p>труда при диагностических исследованиях.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 знать: нормативные документы, регламентирующие организацию и методику проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ.</p> <p>Уметь:</p> <p>Для достижения ПК-1.3 уметь: самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 уметь: ставить задачу и выполнять лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств.</p> <p>Для достижения ПК-1.3 уметь: демонстрировать ответственность за</p>			
--	--	--	--

качество работ и научную достоверность результатов. Владеть: Для достижения ПК-1.3 владеть: методами самостоятельного анализа имеющейся информации. Для достижения ПК-1.3 владеть: методами самостоятельного анализа имеющейся биологической информации. Для достижения ПК-1.3 владеть: приемами организации и планирования биологического эксперимента.			
---	--	--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе практики. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2. Содержание оценочных средств

Оценочные средства промежуточной аттестации по практике по получению профессиональных умений и навыков представлены правилами оформления отчета по практике, вопросами к зачету с оценкой по практике.

Правила оформления дневника-отчета по практике.

Структура отчета студента по практике состоит из следующих разделов:

- титульный лист;
- введение (включает сроки прохождения практики, наименование организации, где студент проходил практику, руководитель практики от организации, цель практики);
- основная часть отчета по практике включает три раздела: характеристика организации, в которой студент проходил практику (месторасположение, оснащение, задачи предприятия), ежедневные

записи студента, рецензия на статью (1 семестр), обзор литературы (2 семестр), материалы и методы (3 семестр);

- заключение должно содержать информацию об итогах практики, перечисляются разделы задания на практику с пометкой об их выполнении;
- список литературы (должен содержать не менее 5 источников);
- приложение может содержать изображения оборудования, фотографии собственно изготовленных гистологических препаратов.

Отчет должен быть аккуратно оформлен на листах А4, шрифт - Times New Roman, кегль – 14, межстрочный интервал – 1,5. Отчет должен быть изложен грамотно и последовательно.

Объем отчета должен составлять не более 30 страниц.

Иллюстративный материал должен иметь свой порядковый номер и название, а также в тексте обязательно должна быть сделана ссылка на него.

Ссылки на литературу следует оформлять в квадратных скобках, с указанием номера источника в списке литературы, например, [5].

Контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам научно-исследовательской работы:

2 семестр:

1. Правила работы с лабораторными животными.
2. Правила работы с экспериментальным материалом.
3. Правила «взятия» материала для гистологического исследования.
4. Требования к оформлению библиографического списка, охватывающего статьи по теме НИР.
5. Требования к оформлению рецензии на статью по теме НИР.
6. Теоретические основы проведения экспериментов и наблюдений.
7. Моделирование патологических состояний: требования, состояние вопроса, достоинства и недостатки, перспективы развития.
8. Основные методы моделирования хронических заболеваний печени: принципы, требования, возможности, верификация.
9. Основные методы моделирования анемий: принципы, требования, возможности, верификация.
10. Основные методы моделирования гипоксии: принципы, требования, возможности, верификация.
11. Основные методы моделирования диабета: принципы, требования, возможности, верификация.
12. Основные методы моделирования стресса: принципы, требования, возможности, верификация.

3 семестр:

1. Электронная микроскопия: понятие, принцип подготовки материала для исследования. Чтение электронограмм.
2. Иммуноморфологические методы: понятие, возможности, принцип.

3. Люминесцентная микроскопия: понятие, возможности, принцип.
4. Поляризационная микроскопия: понятие, возможности, принцип.
5. Гистохимические и энзимогистохимические методы: понятие, принцип.
6. Статистическая обработка результатов исследования.
7. Морфометрические методы исследования.
8. Требования по оформлению научно-исследовательской работы.
9. Декальцинация тканей: понятие, принцип.
10. Гистологическая техника: этапы, принцип, возможности.
11. Цитоспектрофотометрия: понятие, принцип.
12. Цитологические методы исследования: этапы, принцип, возможности.

1. Правила работы с лабораторными животными.

Чаще всего экспериментальные методы проводятся с использованием лабораторных животных, в частности на лабораторных крысах. Крысы – социальные животные, они избегают открытые пространства и используют мочевые метки для маркировки территории. Обоняние и слух у них развиты сильно, при этом крысы особо чувствительны к ультразвуку; дневное зрение – слабое, но у некоторых пигментированных линий при неярком свете зрение достаточно острое. Крысы-альбиносы избегают освещенности свыше 25 люкс (лк). Активность крыс повышается в ночные часы. Молодые животные очень любопытны и часто устраивают социальные игры.

Грызунов следует содержать при температуре от 20°C до 24°C. При групповом содержании температура в клетках со сплошным дном чаще бывает выше комнатной, и даже при хорошо работающей вентиляции может превышать ее на 6°C. Материал для строительства гнезд и домики позволяют животным самостоятельно контролировать микроклимат. Особое внимание следует уделять поддержанию температуры в барьерных системах там, где содержатся животные, лишенные шерстного покрова.

4.2.3 Влажность

Относительная влажность в помещениях для содержания грызунов должна поддерживаться в диапазоне от 45% до 65%. Исключением являются песчанки, которых следует содержать при 35-55% относительной влажности. Освещенность клетки должна быть низкой. Стеллажи для клеток должны иметь затемненную верхнюю полку для снижения риска дегенерации сетчатки глаза у животных, особенно альбиносов, содержащихся в клетках верхнего яруса. Для наблюдения за животными в темноте в период их активной фазы, можно использовать невидимый грызунами красный свет. Так как грызуны очень чувствительны к ультразвуку и используют его для общения, необходимо свести к минимуму посторонние звуковые сигналы в данном диапазоне. Ультразвук (свыше 20 кГц), издаваемый лабораторным оборудованием, в том числе капающими кранами, колесиками тележек и компьютерными мониторами, может стать причиной аномального поведения и нарушений репродуктивного цикла у животных. Рекомендуется периодически измерять уровень шума в помещениях для содержания

животных в широком диапазоне частот и в течение длительного времени.

Несмотря на необходимость поддержания высоких гигиенических норм, может оказаться целесообразным оставлять животным некоторое количество запаховых меток. Следует избегать слишком частой чистки клеток, особенно при содержании беременных самок и самок с потомством, так как причиняемое беспокойство может стать причиной поедания потомства самкой или нарушения ее материнского поведения. Решение о частоте проведения чистки клеток должно приниматься с учетом типа используемой клетки, вида животных, плотности колонии, способности вентиляционных систем поддерживать необходимое качество воздуха в помещении.

2. Правила работы с экспериментальным материалом.

Экспериментальные исследования являются составной частью многих научных работ во всех областях медицины и биологии. Большая часть экспериментов — это уникальные многоплановые исследования, позволяющие использовать широкий спектр методов фиксации, применять различные гисто- и цитохимические методики, электронную микроскопию, гисторадиоавтографию, культуры тканей.

Для каждого эксперимента необходима контрольная (интактная) группа животных. При постановке эксперимента с использованием лабораторных животных следует учитывать сезонные изменения, которые могут повлиять на результаты исследования.

В экспериментальной патологогистологической лаборатории, кроме протоколов вскрытия животных, должна быть тетрадь учета поступающего материала по годам. В ней после фамилии экспериментатора фиксируют время поступления материала, его шифр или номер, особенности эксперимента, перечень органов и количество кусочков каждого органа с пометкой об особенностях их ориентирования при заливке. Кроме того, указывают способ фиксации и методы окрашивания препаратов. При длительном (иногда до 3 лет) эксперименте следует вносить в тетрадь данные о том, в каком виде остается архив и где он находится.

Архив нужно хранить как можно дольше, минимум 10 лет, так как иногда из незначительного, на первый взгляд, эксперимента в последующем вырастает новое научное направление. Кроме того, при испытании некоторых препаратов сначала не обнаруживают признаков токсического воздействия, а проявляются они лишь во втором и третьем поколениях животных.

3. Правила «взятия» материала для гистологического исследования.

Иссечение кусочков тканей из органов следует производить только острым инструментом, предупреждая деформацию материала, что приводит к возникновению артефактов. Не рекомендуется получать материал электроинструментами, так как в этом случае диагноз возможно выставить только в предположительной форме.

Иссеченный фрагмент ткани должен быть по возможности небольшого

размера, плоской формы (не толще 3-5 мм), что обеспечивает его равномерную фиксацию.

В случае, когда биологический материал содержит примеси крови, до помещения в фиксирующую жидкость образец необходимо промыть в физиологическом растворе, поместив его в марлевый мешочек, а затем, удалив излишки промывной жидкости, поместить в фиксатор. Данное условие необходимо для полноценности гистологического исследования.

После забора материала его необходимо сразу поместить в емкость с фиксатором. Фиксирующей жидкостью для хранения и транспортировки материала для гистологического исследования является 10% формалин. Нельзя применять формалин более высокой концентрации, а также с истекшим сроком годности. Соотношение объема исследуемого материала к объему формалина должно составлять не менее 1: 10.

Емкость должна быть плотно закрыта для предотвращения испарения формалина и высыхания биоматериала.

Материал в виде слизи, крови, экссудата или очень мелкий материал (менее 1 мм) не может расцениваться, как полноценный для гистологического описания.

4. Требования к оформлению библиографического списка, охватывающего статьи по теме НИР.

Библиографический список содержит библиографические описания использованных (цитируемых, рассматриваемых, упоминаемых) и (или) рекомендуемых документов.

Общие правила составления библиографического списка:

1. Нумерация всей использованной литературы сплошная от первого до последнего источника.

2. Оформление списка использованной литературы рекомендуется выполнять по принципу алфавитного именованного указателя (в общем алфавите авторов и заглавий) в следующей последовательности:

- литература на русском языке;
- литература на языках народов, пользующихся кириллицей;
- литература на языках народов, пользующихся латиницей;
- литература на языках народов, пользующихся особой графикой.

Электронные ресурсы помещаются в общий библиографический список в соответствии с указанным порядком.

3. Описание источников, включенных в список, выполняется в соответствии с существующими библиографическими правилами, установленными в 2003 году Государственным стандартом (ГОСТ) 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и практика составления».

Библиографический список может включать:

- библиографическое описание отдельного издания (книги, сборника, автореферата, диссертации, электронного ресурса и т.п.);
- библиографическое описание составной части документа –

аналитическое библиографическое описание (статьи из сборника, журнала, главы из книги, структурной часть электронного ресурса).

Общая схема библиографического описания для различных типов носителей информации может быть представлена следующим образом: Документ на бумажном носителе: • Заголовок описания, например, фамилия автора или первого автора (если их не более трех) с прописной буквы и инициалы или название книги, подготовленной авторским коллективом.

- Основное заглавие: подзаголовочные данные: дополнительные сведения, относящиеся к заглавию / сведения об ответственности.

- Сведения об издании. Напр.: 2-е изд., доп.

- Место издания: Издательство или издающая организация, дата издания. – В отечественных изданиях приняты сокращения: Москва – М., Санкт-Петербург – СПб., Ленинград – Л. . Остальные города приводятся полностью. • Объем (в страницах текста издания).

Электронный документ: • Заголовок описания, например, фамилия автора или первого автора (если их не более трех) с прописной буквы и инициалы или название текстового документа, сайта, базы, полученное с экрана.

- Основное заглавие документа, тип ресурса [Электронный ресурс] / сведения об ответственности.

- Сведения об издании (в аналитическом описании статьи из периодического издания, полученной с сайта издающей организации, в качестве сведений об издании, как правило, помещают его название в том виде, в каком оно существует на бумажном носителе).

- Место издания: Издательство или издающая организация, дата издания. • Режим доступа: в случае библиографического описания ресурса удаленного доступа - свободный с указанием URL. Это правило распространяется и на документы, полученные из электронных баз данных. Для документа локального доступа указывается тип носителя – CD/DVD-ROM; floppy-disk 3.5. Каждая область описания отделяется от последующей специальным разделительным знаком «точка, тире» (. –). Знаком (;) с обязательными пробелами перед ним и после него в области сведений об ответственности разделяются первичные сведения об ответственности (инициалы и фамилии авторов) и последующие сведения об ответственности (инициалы и фамилии редакторов и переводчиков). Знаком (:) с обязательными пробелами перед ним и после него разделяются основное заглавие и сведения, относящиеся к заглавию. Указание объема книги является обязательным. Следует помнить о том, что в списке указываются конкретные названия произведений, статьи, названия законов, выступления на конференциях, электронные документы и т. п. Если использованный материал был опубликован таким образом, что он является частью какого-либо издания (например, используется статья, опубликованная наряду с другими статьями в одном журнале), то имеет место аналитическое описание, т. е. после специального знака «две косые черты» (//) приводится

библиографическое описание данного издания с указанием места материала в издании. При описании статьи из периодического издания (журнала, газеты) место издания не указывается, а при описании статьи из сборника место издания указывается, а издательство опускается. В аналитическом описании составной части электронного ресурса (статьи из базы данных, материала сайта и т.п.) на первом уровне в качестве основного заглавия также приводится заглавие составной части документа. На втором уровне, после двух косых черт, приводят сведения об электронном ресурсе в целом.

5. Требования к оформлению рецензии на статью по теме НИР.

Написание рецензии особый вид работы, при котором необходимо продемонстрировать не только навыки работы с литературой, но и умение анализировать позицию историка, специализирующегося на определенной исторической проблеме, знание общего исторического контекста выбранной проблематики и мнений других историков по данному дискуссионному вопросу.

Рецензия на статью — это официальный документ, составленный руководителем, оппонентом соискателя или независимым рецензором. Он может относиться к одной из двух разновидностей:

- Внутреннюю составляют члены аттестационной комиссии, работающие на кафедре, на которой защищается соискатель, а также его научный руководитель. Документ заверяют в ВУЗе или НИИ.
- Внешняя делится на 2 основных вида: выполняемая официальными оппонентами диссертанта, приглашенными из другого ВУЗа или ведущей организации, а также независимая проверка статьи членами редколлегии или специальной комиссией перед публикацией.

Отзыв руководителя касается положительных сторон написанной диссертации, внешняя и внутренняя рецензия содержат общую оценку и замечания. Если же речь идет о материале, подготовленном к публикации, то после проверки рецензент выносит положительное или отрицательное решение о возможности размещения материала в периодике.

Поиск дополнительной литературы можно осуществить следующими путями:

1. Обязательно используйте учебник. Внимательно посмотрите используемые вами учебники, так как, как правило (возможно), поднятые автором вопросы освещаются в учебной литературе.
2. В рецензируемой статье авторы обычно приводят иные точки зрения или указывают фамилии исследователей, рассматривавших проблему до них. Поэтому следует найти статьи этих авторов, чтобы сравнить научные точки зрения. Обязательно посмотрите список литературы рецензируемой статьи – в них могут быть ссылки на эти статьи.

Чтобы написать критический отзыв о [статье](#), руководствуются кратким наброском: документ должен включать в себя вступление, основной текст, в котором автор высказывает личное мнение о материале, раздел с замечаниями и выводы. Писать нужно исключительно по теме, не делая отступления и ссылок на другие источники. Высказывая замечания, рецензор должен их аргументировать, чтобы вынести беспристрастную и объективную оценку.

Для этого рассматривают следующие вопросы:

1. [Тема статьи](#), ее актуальность и указанные автором варианты решения.
2. Умение рассмотреть вопрос или проблему с точки зрения ученого.
3. Новизна предлагаемых соискателем методов решения проблемы. Методика может быть широко известной, но с определенными, не использованными ранее нюансами.
4. Глубина изыскания и степень раскрытия темы. Текст должен быть законченным, логичным, целостным и обоснованным.
5. Написание доступным языком, но с использованием научной терминологии, понятной специалистам той или иной квалификации.

Правильное построение текста с четкими и лаконичными фразами, минимум «воды».

6. [Правильная структура](#). Рецензия строится из разделов, которые включают в себя одну или несколько глав, уникальных подзаголовков, аннотации, библиографии, информации об авторе.
7. Оценивают объем статьи. Он должен соответствовать установленным рекомендациям, поэтому рецензор может указать на моменты, которые освещены недостаточно или наоборот, требуют сокращения.

Что касается объема рецензии, не существует строгих правил, его регламентирующих. Отзыв составляет примерно **3,5-4 тысячи знаков**, но может быть больше или меньше в зависимости темы и ее сложности. На практике данным параметрам соответствует 1,5-2 страницы текста в Word.

Такой документ следует обязательно распечатать, соответствующим образом заверить и предоставить оригинал, а не электронную версию. Правильно-составленная рецензия состоит из пяти основных частей.

1. Полное наименование статьи с указанием ФИО и должности автора
2. Емкое/Краткое описание исследуемой проблемы
3. Определение уровня актуальности документа и краткая его характеристика
4. Описание самых значимых моментов научной статьи
5. Положительные/отрицательные рекомендации по дальнейшей публикации документа в научном журнале
6. В заключительной части рецензии, автор указывает информацию о себе (ФИО, ученая степень/звание, место работы, занимаемая должность) и заверяет документ собственной подписью с печатью организации.

6. Теоретические основы проведения экспериментов и наблюдений.

Методы теории подобия и моделирования широко применяются в

различных научных исследованиях.

Моделирование можно определить, как практического или теоретического опосредованного оперирования объектом. При этом исследуется не сам объект, а промежуточный вспомогательный, находящийся в некотором объективном соответствии с самим познаваемым объектом и способный на отдельных этапах познания представлять в определенных отношениях изучаемый объект, а также давать по исследованию модели информацию об объекте.

При моделировании важна та помощь, которую оно оказывает при вскрытии качественных и количественных свойств явлений одинаковой физической природы и явлений, разнородных по своей физической сущности. В природе вследствие ее материального единства имеются некоторые общие соотношения и простейшие формы, что позволяет делать широкие практические обобщения, в ряде случаев отвлекаясь в процессе познания от деталей происходящих явлений. Таким образом, при моделировании всегда должны присутствовать некоторые соотношения, устанавливающие условия перехода от модели к исследуемому объекту

(оригиналу). Такие соотношения носят название масштабов. Моделирование включает научные исследования, направленные на решение как общефилософских и общенаучных проблем (первый аспект), так и на решение конкретных научно-технических задач (второй аспект), где моделирование выступает как инструмент исследования. Приемы анализа и аппарат решения при этом различны, но метод одинаково требует установления критериев подобия, т. е. словесной или математической формулировки тех условий, при которых модель может считаться закономерно отражающей (в том или ином смысле) оригинал.

Эксперимент является важнейшей составной частью научных исследований, в основе которого находится научно поставленный опыт с точно учитываемыми и управляемыми условиями. В научном языке и исследовательской работе термин эксперимент обычно используется в значении, общем для целого ряда сопряженных понятий: целенаправленное наблюдение, воспроизведение объекта познания, опыт, организация особых условий его существования, проверка предсказания. В это понятие вкладывается научная постановка опытов и наблюдение исследуемого явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за ходом его развития и воссоздавать его каждый раз при повторении этих условий. Само по себе понятие «эксперимент» означает действие, направленное на создание условий в целях воспроизведения того или иного явления и по возможности наиболее чистого, т.е. не осложняемого другими явлениями.

Основная цель эксперимента – выявление свойств исследуемых объектов, проверка справедливости гипотез и на этой основе широкое и глубокое изучение темы научного исследования. Постановка и организация эксперимента определяются его назначением. Эксперименты, которые проводятся в различных отраслях науки, являются отраслевыми и имеют

соответствующие названия: физические, химические, биологические, социальные, психологические, и т.п.

Эксперименты различаются:

- по целям исследования (констатирующие, преобразующие, поисковые, решающие, контролирующие);
- по способу формирования условий (естественный и искусственный);
- по структуре изучаемых объектов и явлений (простые, сложные);
- по организации проведения (лабораторные, натурные, полевые, производственные и т.п.);
- по характеру внешних воздействий на объект исследования (вещественные, энергетические, информационные);
- по характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования (обычный и модельный);
- по типу моделей, исследуемых в эксперименте (материальный и мысленный);
- по числу варьируемых факторов (однофакторный и многофакторный);
- по контролируемым величинам (пассивный и активный);
- по характеру изучаемых объектов или явлений (технологический, социометрический) и т.п.

Для классификации экспериментов могут быть использованы и другие признаки.

Методика – это совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования. При разработке методики проведения эксперимента необходимо предусматривать:

- проведение предварительного целенаправленного наблюдения над изучаемым объектом или явлением с целью определения его исходных данных (выбор варьирующих факторов, гипотез);
- создание оптимальных условий, в которых возможно экспериментирование (подбор объектов для экспериментального воздействия, устранение влияния случайных факторов);
- систематическое наблюдение за ходом развития изучаемого явления и точные описания фактов;
- определение пределов измерений;
- проведение систематической регистрации измерений и оценок фактов различными способами и средствами;
- создание перекрестных воздействий, повторяющихся ситуаций, изменение условий и их характера;
- создание усложненных ситуаций с целью подтверждения или опровержения ранее полученных данных;
- переход от эмпирического изучения к логическим обобщениям, анализу и теоретической обработке полученного фактического материала.

В методике подробно разрабатывается процесс проведения эксперимента, составляется последовательность проведения наблюдений и операций измерений, детально описывается каждая операция в отдельности с учетом выбранных средств для проведения эксперимента, обосновываются методы контроля качества операций, обеспечивающие при минимальном (установленном ранее) количестве измерений их заданную точность и высокую надежность.

Не менее важным разделом методики является выбор методов обработки и анализа экспериментальных данных. Обработка данных сводится к систематизации всех цифр, классификации и анализу. Результаты экспериментов должны быть сведены в графики, формулы, таблицы, позволяющие качественно и быстро сопоставлять и анализировать полученные результаты. Все переменные должны быть оценены в единой системе единиц физических величин.

В последнее время исследователи чаще стали применять математическую теорию эксперимента, которая позволяет значительно уменьшить объем работы и повысить точность исследования. Методология эксперимента в этом случае включает такие этапы, как разработка плана-программы; оценка измерений и выбор средств для проведения эксперимента; математическое планирование эксперимента с одновременным проведением эксперимента; обработка и анализ полученных данных.

Таким образом, методика эксперимента – это система различных способов или приемов для последовательного и наиболее эффективного осуществления эксперимента.

Каждый экспериментатор должен составить **план** или **программу** проведения эксперимента, который включает:

- постановку цели и задач эксперимента;
- обоснование объема эксперимента, числа опытов;
- выбор варьируемых факторов;
- определение последовательности изменения факторов;
- порядок реализации опытов;
- выбор шага изменения факторов, задание интервалов между будущими экспериментальными точками;
- описание проведения эксперимента;
- обоснование средств измерений;
- обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента.

Кроме перечисленных выше пунктов план эксперимента включает: наименование темы исследования; рабочую гипотезу, методику эксперимента, перечень необходимых материалов, приборов, установок; список исполнителей, календарный план и смету.

Таким образом, проведение эксперимента – это важнейший и наиболее

трудоемкий этап, при его выполнении очень важна последовательность проведения опыта. После установления объема эксперимента составляют перечень средств измерений, материалов, список исполнителей, календарный план и смету расходов.

7. Моделирование патологических состояний: требования, состояние вопроса, достоинства и недостатки, перспективы развития.

Одним из методов познания сложных механизмов развития патологических процессов в организме является биологическое моделирование. Для создания моделей, которые могли бы быть максимально полезными, необходимо выбрать один или два существенных признака, общих для оригинала и модели. Организм человека подвергается действию физических, химических, биологических, социальных факторов, что приводит в ряде случаев к развитию патологического процесса или болезни. Исследования, проводимые на животных, позволяют ответить на ряд вопросов, касающихся пусковых механизмов, общих звеньев патогенеза, и принципов терапии и профилактики ряда болезней. В

настоящее время возможно воспроизвести в экспериментальных условиях практически любую модель патологии.

Моделирование патологических процессов на животных, их органах, тканях, клетках и отдельных компонентах клеток является в настоящее время наиболее распространённым и адекватным методом. Модели патологических процессов, воспроизводимых на животных, используются для изучения этиологии и патогенеза заболеваний, разработки методов диагностики, лечения и профилактики. В ходе проведения экспериментов на животных учитываются принципы гуманности и целесообразности, предусматривающие, помимо прочего, ряд ограничений.

Эксперимент на животных ставят только при строго обоснованной необходимости его проведения; с использованием оптимального биологического вида, а также количества животных; с применением (там, где это не противоречит самой цели эксперимента) обезболивающих средств.

Вместе с тем, известно, что моделирование патологических процессов на животных имеет недостатки, обусловленные существенными видовыми различиями процессов жизнедеятельности у животных и человека, а также весьма важной ролью социальных факторов в возникновении, развитии и исходах болезней человека.

Моделирование патологии с использованием искусственных физических систем (искусственных сердца, почки, крови, аппаратов вентиляции лёгких, искусственного кровообращения и др.) также применяют для решения отдельных вопросов патофизиологии.

8. Основные методы моделирования хронических заболеваний печени: принципы, требования, возможности, верификация.

Гепатобилиарную систему составляют желчный пузырь, печень и желчные протоки. Существует несколько методов моделирования патологии печени различной этиологии: аутоиммунное, лекарственное, алкогольное.

Типичными проявлениями аутоиммунных заболеваний гепатобилиарной системы являются первичный склерозирующий холангит (ПСХ) и первичный билиарный цирроз печени неинфекционной природы.

1. Моделирование аутоиммунного процесса путем длительной сенсibilизации гомологичным антигеном печени с адьювантом Фрейнда по общепринятой методике. Полный цикл иммунизации длится 4 месяца. Первоначально печеночный антиген вводят подкожно с адьювантом Фрейнда, а затем внутривентриально в возрастающих дозах с интервалом 3 дня (всего 7 инъекций). Повторную иммунизацию проводят через 10—15 дней от момента последней инъекции гомологичного печеночного антигена по сходной схеме. Всего проводится 3 цикла иммунизации. Доза печеночного антигена, получаемого животными за полный курс иммунизации, составляет 200 мг гомологичного антигена.

2. Моделирование аутоиммунного процесса с преимущественным поражением печени путем введения 0,2 мл фильтрата шестидневной культуры *E. coli* в три участка печени — по одной с обеих сторон у основания мечевидного отростка и справа у края реберной дуги по срединно-ключичной линии. В течение 24 ч после введения сенсibilизирующей инъекции животные получают только воду. По истечении этого времени в хвостовую вену животным вводят фильтрат 6-дневной культуры *E. coli* из расчета 0,1 мл на 100 г массы тела животного.

О развитии аутоиммунного поражения печени экспериментальных животных судят на основании изменений: морфологических (очаговые некротические изменения гепатоцитов, периваскулярная гистиоцитарная инфильтрация, декомпенсация печеночных балок, гипертрофия и гиперплазия купферовских клеток, расширение синусоидных капилляров), биохимических (повышение уровня общего билирубина, АЛТ, АСТ, лактатдегидрогеназы) и иммунологических (повышение титра печеночных аутоантител 1:280 и 1:560).

Моделирование алкогольного поражения гепатобилиарной системы включает в себя несколько этапов.

Первый этап – отбор животных склонных к алкоголизации. Отбор производится на основании отборочного теста.

Процедура отборочного теста:

- за сутки до проведения теста животные лишаются пищи со свободным доступом к воде;

- животные помещаются в индивидуальные клетки и получают по 1 мл 40 % раствора этанола на стандартных кусочках хлеба.

- критерием отбора является количество съеденного хлеба.

Второй этап – привыкание животных к алкоголю. Длительность этапа составляла две недели. Вместо воды животные получают 5 % раствор этанола, во вторую неделю 15 % раствор этанола.

Третий этап – интенсивная алкоголизация. На третьей неделе животные получают 96 % раствор этанола на кусочках хлеба. Длительность

третьего этапа составляет 11 недель.

Хроническое токсическое поражение гепатобилиарной системы так же можно вызвать различными методиками. Одной из них является однократное внутрибрюшинное введение крысам Д (+)-галактозамина гидрохлорида на 0,9 %-ном растворе натрия хлорида в дозе 250 мг/кг массы тела животного. Моделирование токсического поражения проводится путем внутрибрюшинного введения 50 % раствора CCl_4 на растительном масле из расчета 1 мл на кг массы тела два раза в неделю. Для потенциального развития цирроза печени вместо питьевой воды дают 10% раствор этилового спирта.

9. Основные методы моделирования анемий: принципы, требования, возможности, верификация.

Анемия, синоним — малокровие, — состояние, для которого характерно уменьшение количества [эритроцитов](#) и снижение содержания [гемоглобина](#) в единице объема крови.

Анемия является наиболее распространенным заболеванием крови, затрагивающим около трети населения планеты. Анемия чаще встречается у женщин, чем у мужчин, во время беременности, а также у детей и пожилых людей.

Одним из способов получения экспериментальной железодефицитной анемии является метод ежедневного внутримышечного введения беспородным крысам-самкам дефероксамина в дозе 150 мг/кг с пролонгированием сроков инъекций до 8 недель. Однако применение данного способа требует многократного инвазивного вмешательства в течение длительного периода времени, что усложняет процесс, приводит к излишней травматизации животного и, учитывая короткий гестационный период у животных, не подходит для моделирования железодефицитной анемии, осложняющей беременность.

Известны способы моделирования гемолитической анемии путем применения экзогенных гемолитических факторов, к которым относится змеиный, грибной яд, сапонины, мышьяковистый водород, фенилгидразин, ацетилфенилгидразин, фосфор и др. Однако гемолитические экзогенные факторы, воздействуя на мембраны и ферментативную систему эритроцитов и вызывая острый внутрисосудистый гемолиз, обладают выраженным токсическим действием на важные системы и органы (печень, почки, легкие, ЦНС, сердечно-сосудистую систему и др.).

Наиболее близким (прототипом) является чаще всего используемый способ получения экспериментальной гемолитической анемии путем однократного внутрибрюшинного введения фенилгидразина, гемолитического яда замедленного действия морским свинкам и крысам в виде 2-5 % раствора в дозах 20-150 мг/кг и наблюдения за картиной периферической крови (максимум изменений на 2-5 сут) в течение 2-3 недель.

10. Основные методы моделирования гипоксии: принципы, требования,

возможности, верификация.

Гипоксия — пониженное содержание [кислорода](#) в [организме](#) или отдельных [органах](#) и тканях. Гипоксия возникает при недостатке кислорода во вдыхаемом организмом [воздухе](#), [крови](#) (гипоксемия) или тканях (при нарушениях [тканевого дыхания](#)).

Если сила или длительность гипоксического воздействия превышают адаптационные возможности организма, органа или ткани — в них развиваются необратимые изменения. Наиболее чувствительны к кислородной недостаточности [центральная нервная система](#), мышца [сердца](#), ткани [почек](#), [печени](#).

Наиболее простой моделью гипоксии является следующий метод. Животных одинаковой массы помещают по одному в герметически закрывающиеся банки объемом 200 см³ (для мышей). После посадки животного в банку и закрытия крышки, отмечается время начало опыта. Нормобарическая гипоксия развивается при нормальном общем барометрическом давлении, но сниженном парциальном давлении кислорода во вдыхаемом воздухе. Примером развития такого вида гипоксии может быть нахождение в небольших замкнутых помещениях, работа в шахтах, колодцах, при неисправности кислородного обеспечения в кабинах летательных аппаратов и подводных лодках. В организме животного возникает артериальная гипоксемия — уменьшение напряжения кислорода в плазме артериальной крови, приводящей к недостаточному насыщению гемоглобина кислородом и снижению его содержания в крови. На фоне острой недостаточности кислорода животное в опыте гибнет. Увеличение длительности жизни животного по сравнению с контролем, будет считаться положительной оценкой антигипоксического действия изучаемого вещества.

Гемическая гипоксия воспроизводится путем однократного введения мышам нитрита натрия в дозе 150 -250 мг/кг подкожно. Гемическая гипоксия возникает вследствие нарушений в системе крови, а именно — уменьшения её кислородной емкости. В организме образуется патологическая форма гемоглобина, называемая карбоксигемоглобином - соединения гемоглобина с окисью углерода. Нитрит натрия являясь производным азотной кислоты и в организме превращается в нитрат натрия, который окисляет двухвалентное железо гемоглобина до трехвалентного железа. Это приводит к образованию метгемоглобина, не способного обратимо связывать кислород. В результате этих процессов нарушается транспорт кислорода кровью и возникает гемическая гипоксия. Критерием оценки антигипоксического действия исследуемых веществ по данной методике, является увеличение времени наступления первых судорог, увеличение время жизни животного по сравнению с контролем.

Гипобарическая гипоксия (высотная) создается в проточно-вытяжной барокамере с поглотителем углекислого газа (СО₂). Животных «поднимают на высоту» 11 км (198,7 – 185 мм рт. ст.) со скоростью 25 – 50 м/сек. Гипобарическая гипоксия возникает вследствие кислородного голодания

организма и пониженного парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе. В результате гипервентиляции в крови снижается содержание углекислого газа, развивается дыхательный алкалоз. Гибель организма происходит от остановки дыхания т. к. содержание углекислого газа в крови уменьшается, прекращается стимуляция дыхательного центра продолговатого мозга. Критерием оценки антигипоксического действия новых химических соединений по данной методике является увеличение длительности жизни животных по сравнению с контролем. Таким образом, механизмы развития и процессы, протекающие при развитии экспериментальной гипоксии различны при применении различных методик. Методы экспериментальной гипоксии дают широкую возможность поиска антигипоксических средств в химических рядах различного строения.

11. Основные методы моделирования диабета: принципы, требования, возможности, верификация.

Первая модель СД была получена в 1889 г. О. Минковским и Дж. Мерингом, которые вызвали диабет у собак путем удаления поджелудочной железы и установили, что необходимым фактором для развития СД является недостаточность секреции инсулина.

Экспериментальный диабет у кроликов получают путем внутривенного введения дитизона. При остром течении такого диабета развиваются высокая гликемия (>50 ммоль/л), глюкозурия, гиперкетонемия, полиурия, полидипсия, уменьшение массы тела. Животные погибают в течение 5-10 дней при состоянии, напоминающем диабетическую гипергликемическую кому.

Введение глюкокортикоидов в больших дозах приводит к развитию стероидного диабета, для которого характерна начальная гиперинсулинемия, снижение чувствительности к инсулину (инсулинорезистентность) и последующее поражение инсулярного аппарата с возникновением классического синдрома инсулинодефицитного диабета.

Наибольшее распространение в современной экспериментальной диабетологии получили химические модели сахарного диабета.

Аллоксан является продуктом распада мочевой кислоты и представляет собой белое кристаллическое вещество, розовеющее на воздухе. Средство обладает диабетогенным действием только при парентеральном способе введения – внутривенном, подкожном, внутримышечном и интраперитонеальном. Оно используется для изучения сахарного диабета типа 1. Эффективная доза зависит от вида животного, способа введения и состояния питания. Для мышей и крыс чаще употребляется внутрибрюшинное введение моногидрата аллоксана однократно в виде 0,9 % нормального солевого раствора в дозе 150 мг/кг или внутривенное введение в виде 5 % водного раствора в дозе 65 мг/кг. Экспериментальная доза должна быть тщательно подобрана, чтобы избежать чрезмерного повреждения панкреатической ткани.

У исследованных животных после введения аллоксана в

диабетогенных дозах выявляется развитие трехфазной или четырехфазной гликемической кривой. Согласно авторам, первая скоротечная гипогликемическая фаза длительностью максимально 30 мин. начинается с первых минут после введения аллоксана. Этот короткий гипогликемический ответ – результат быстрой стимуляции секреции инсулина, который подтверждается увеличением его концентрации в плазме крови.

Вторая фаза гликемической кривой начинается с подъема концентрации глюкозы через один час после введения аллоксана. Это первая гипергликемическая фаза после контакта В-клеток с токсином. Гипергликемия обычно остается на протяжении 2-4 часов и обусловлена уменьшением концентрации инсулина плазмы в связи с угнетением его секреции панкреатическими В-клетками.

Спустя 4-8 часов после введения аллоксана наступает третья фаза гликемической кривой, характеризующаяся глубокой гипогликемией, продолжающейся до суток. Иногда без инъекции глюкозы она может закончиться судорогами и смертью животных. Высокая летальность подопытных животных – основной недостаток экспериментального моделирования сахарного диабета путем введения аллоксана. Согласно подавляющему большинству работ, гипогликемия обусловлена освобождением в кровь инсулина из разрушающихся В-клеток. Если животные в предыдущей стадии не погибают, то возникает вторичная устойчивая гипергликемия, которая свидетельствует о развитии диабета. Она рассматривается как четвертая, финальная фаза гликемической кривой, характеризующей аллоксановый диабет.

Экспериментальный сахарный диабет, вызванный стрептозотоцином (СТЗ). Модели у аутобредных крыс со стрептозотоциновым СД наиболее часто воспроизводят на самцах крыс стоков Wistar и Sprague-Dawley, при этом для моделирования СД 1 типа половозрелым крысам в возрасте 8-10 нед. (масса 200-250 г) внутривенно вводится СТЗ, растворённый в цитратной буфере (в дозировке 60 мг/кг и 55 мг/кг, соответственно). Считается, что интраперитонеальный путь введения требует большей дозы СТЗ. СТЗ вводится после 12-16 ч голода, поскольку введение препарата накормленным особям приводит к уменьшению диабетогенного эффекта СТЗ и может вызвать большой разброс экспериментальных данных из-за снижения восприимчивости животных к СТЗ на фоне постпрандиального повышения гликемии. Принимая во внимание данные о возникновении выраженной отсроченной гипогликемии (вследствие временной «утечки» инсулина из разрушенных бета-клеток), возникающей через 4-8 ч после инъекции СТЗ, в течение 24-48 ч экспериментальные животные получают перорально 5 % раствор глюкозы. СД подтверждается при выявлении натощакового уровня гликемии выше 15 ммоль/л спустя 48 ч после инъекции СТЗ.

Через 8 нед. после возникновения СД наблюдается 3-4-кратное увеличение альбуминурии с одновременным снижением СКФ в 1,5 раза от первоначального, сопровождающееся появлением

тубулоинтерстициального фиброза и 1,5-кратным увеличением толщины гломерулярной базальной мембраны (по данным электронной микроскопии). Длительность эксперимента в данном случае ограничивается развитием метаболических нарушений вследствие выраженной гипергликемии (более 30 ммоль/л) и инсулинопении.

12. Основные методы моделирования стресса: принципы, требования, возможности, верификация.

Понятие «стресс» было введено канадским ученым Гансом Селье (Selye, 1946). В своих экспериментах он подвергал животных воздействию холода, жары, радиации, токсинов и т.п. Селье показал, что при различных внешних воздействиях у всех лабораторных животных наблюдались одни и те же физиологические изменения в организме. Это – увеличение надпочечников (отвечающих за выработку стрессорных гормонов), дегенерация тимуса (необходимый орган для реализации иммунной реакции организма), появление язв на поверхности слизистой оболочки желудка. Ученый сделал вывод о том, что существует некая неспецифическая реакция организма на внешние стимулы. Эти изменения позже ученый назвал «синдром адаптации». Селье выделял три стадии этого синдрома:

1. стадия тревоги – животное встречается со стимулом в первый раз;

2. стадия адаптации – сопротивление организма новым необычным условиям существования. На этой стадии животное пытается противостоять условиям внешней среды посредством выработки соответствующих стрессорных гормонов, повышения иммунитета, изменения слизистой желудка. В конечном итоге, если организм не справляется со стрессором, то наступает следующая стадия;

3. стадия истощения – организм выработал весь свой потенциал и не в силах больше противостоять условиям окружающей среды. Изменения в надпочечниках, тимусе и слизистой носят фатальный характер. Чаще всего эта стадия заканчивается смертью животного (Selye, 1946).

Существуют различные поведенческие тесты для выявления поведенческой стратегии животного.

Тест «Резидент-интродер» позволяет выявить агрессивных и неагрессивных животных, путем демонстрации тестируемому животному более крупного самца из другой клетки. В этом тесте фиксируется количество атак и латентное время атак.

Тест «Водная депривация» является еще одним стрессором для животных, показывающим их социальное взаимодействие. В ходе эксперимента грызуны, будучи подвергнуты суточному лишению воды, демонстрируют агрессивное/ подчиненное поведение в зависимости от их поведенческого типа и социального статуса.

Тест «Оборонительное зарывание». В этом тесте животное либо

проявляет активные действия (поведение зарывания) для избегания удара током от железного прута, вылезавшего из угла клетки, либо избегает контактов с прутом посредством демонстрации реакции «затаивания» или не посещения данного отсека с током. В экспериментах показано, что агрессивные крысы (в тесте «Резидент-интродер») проводят почти все время (из 10 минутного теста) в зарывании раздражающего электрического прута, в отличие от неагрессивных животных. У таких животных выявляется высокий уровень норадреналина, адреналина и низкий уровень кортизола в плазме крови, в отличие от животных, демонстрирующих реакцию «затаивания», у которых наблюдались обратные значения гормонов (De Boer, 1990). В тестах на тревожность и в когнитивных тестах различий между типами животных не выявлено.

Контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам научно-исследовательской работы во 3 семестре.

1. Электронная микроскопия: понятие, принцип подготовки материала для исследования. Чтение электронограмм.

Термин «электронная микроскопия» включает в себя весь комплекс методов подготовки материала и инструментальной техники, позволяющей исследовать микроскопически препараты с помощью электронного микроскопа.

Основными типами электронных микроскопов являются: трансмиссионный электронный микроскоп с высоким напряжением, сканирующий электронный микроскоп, сканирующий трансмиссионный микроскоп и их модификации.

Трансмиссионный электронный микроскоп - это прибор для наблюдения и фотографирования, в котором, в отличие от светового микроскопа, вместо пучка света используется пучок электронов, а вместо стеклянных линз – электромагнитные.

Это дает возможность получать более высокую разрешающую и проникающую способность. Такой микроскоп позволяет рассматривать срезы ткани толщиной 0,2-0,3 мкм, а также определенные типы живых клеток в специальных камерах.

Сканирующий электронный микроскоп, в отличие от трансмиссионного, позволяет получать трехмерное изображение поверхностей. Подготовка материала к исследованию в сканирующем электронном микроскопе требует предварительного высушивания в критической точке и напыления образцов слоем тяжелого металла (золото, хром, палладий) для усиления контраста и придания структурам трехмерности.

Несмотря на огромные возможности, предоставляемые электронной микроскопией, в силу своей дороговизны она еще недостаточно широко используется в практической патоморфологии. Даже те практические лаборатории, которые имеют электронный микроскоп, предпочитают пока ограничиваться трансмиссионной микроскопией.

Высокая разрешающая способность электронной микроскопии требует большей сохранности изучаемых структур.

Начинающиеся сразу после смерти или извлечения из организма изменения в тканевых структурах не сразу становятся заметными и значимыми при светооптических исследованиях. Посмертные изменения, не выявляемые на светооптическом уровне, часто делают невозможным использование материала в электронно-микроскопических исследованиях. Учитывая это, необходимо максимально сокращать промежуток времени между смертью и забором материала, забором материала и фиксацией.

Забор материала проводят быстро. После иссечения интересующего кусочка его переносят на пластмассовую пластинку в каплю фиксатора. Подготовленные кусочки 0,5 - 1 мм собирают в «пенициллиновые» флаконы, заполненные свежей порцией фиксатора.

В качестве фиксаторов в электронной микроскопии используют жидкости, изотоничные по отношению к нормальным клеткам (0,2-0,3М, рН 7,3-7,6). Наибольшее распространение получили фиксаторы, в состав которых входят параформальдегид, тетраоксид осмия или глутаровый альдегид.

После обезвоживания в спирте ткань проводят через эпоксипропан и помещают в смесь для заливки на срок от 2 до 20-24 часов при комнатной температуре.

Для электронно-микроскопического исследования используют полутонкие срезы. Полутонкими называют срезы, которые по толщине занимают промежуточное положение между толстыми срезами (5-10 мкм), изготавливаемыми с блоков, залитых в парафин или целлоидин с помощью микротомы, и тонкими срезами (50-100 нм), которые готовятся с использованием ультрамикротомы с блоков, залитых в эпоксидные смолы. Толщина полутонких срезов колеблется между 0,5 и 2 мкм.

Простым и очень информативным методом окраски полутонких срезов является окрашивание в 1% растворе толуидинового или метиленового синего.

2. Иммуноморфологические методы: понятие, возможности, принцип.

Иммуногистохимия - метод окраски биологического материала в условиях сохранения морфологии клеток, позволяющий определить локализацию искомого антигена в различных тканях, типах клеток, клеточных структурах с помощью специфических антител и чувствительных систем детекции.

При иммуноцитохимическом исследовании используются меченые антитела, ими выявляют антигены тканей. В роли антигенов могут выступать как разнообразные химические соединения, находящиеся в тканях, так и отдельные клеточные структуры (ядро, цитоплазматические органеллы).

В настоящее время чаще используют моноклональные меченые антитела. Они идентичны по специфичности, сродству к антигенам, имеют стабильную молекулярную организацию. Продуцируются моноклональные

антитела гибридами, образованными слиянием В-лимфоцитов селезенки иммунизированного животного и клеток культуры миеломы того же животного. Гибридомы обладают свойством быстро и неограниченно пролиферировать подобно опухоли. Одновременно, они синтезируют антитела, как В-лимфоциты и плазматические клетки. Поскольку производство моноклональных антител и контроль за их качеством очень трудоемки, в большинстве лабораторий пользуются готовыми антителами, производимыми специализированными зарубежными и отечественными фирмами.

В зависимости от того, чем метятся антитела, выделяют иммунофлуоресцентные, иммуноферментные, иммуноизотопные и другие методы исследования. Использование меченых различными метками антител в одном и том же образце ткани позволяет одновременно выявить несколько разновидностей антигенов.

Другая классификация методов иммуномечения основана на принципе прямого связывания меченого антитела с антигеном или через немеченые антитела.

Прямой метод основан на выявлении тканевого антигена с помощью меченых антител. Недостатками прямого метода является его низкая чувствительность и значительное фоновое окрашивание, вызванное неспецифическим связыванием. Достоинствами метода являются его простота и быстрота, поэтому его часто используют при экспресс-диагностике.

Непрямой метод основан на том, что немеченые антитела выявляют с помощью вторых меченых антител к первым антителам. То есть антитела, связывающиеся с тканевыми антигенами, сами являются антигенами по отношению ко вторым антителам

3. Люминесцентная микроскопия: понятие, возможности, принцип.

Люминесцентная (флюоресцентная) микроскопия основана на способности некоторых веществ люминесцировать, т. е. светиться при освещении невидимым ультрафиолетовым или синим светом.

Цвет люминесценции смещен в более длинноволновую часть спектра по сравнению с возбуждающим ее светом (правило Стокса). При возбуждении люминесценции синим светом цвет ее может быть от зеленого до красного, если люминесценция возбуждается ультрафиолетовым излучением, то свечение может быть в любой части видимого спектра. Эта особенность люминесценции позволяет, используя специальные светофильтры, поглощающие возбуждающий свет, наблюдать сравнительно слабое люминесцентное свечение.

Устройство люминесцентного микроскопа и правила работы с ним отличаются от обычного светового микроскопа в основном следующим: Наличие мощного источника света в осветителе, изучающего преимущественно в коротковолновой (ультрафиолетовой, синей) части спектра (ртутно-кварцевая лампа сверхвысокого давления или галогенная

кварцевая лампа).

Наличие системы светофильтров: возбуждающие светофильтры пропускают только ту часть спектра, которая возбуждает люминесценцию; теплозащитный светофильтр защищает от перегрева другие светофильтры, препарат и оптику люминесцентного микроскопа. В некоторых отечественных люминесцентных микроскопах теплозащитную функцию кроме того выполняет плоскопараллельными стеклами, дистиллированной водой; «запирающие» светофильтры расположены между окуляром. Эти светофильтры поглощают возбуждающее излучение и пропускают свет люминесценции от препарата к глазу наблюдателя.

В мире разработан эффективный способ освещения препаратов для возбуждения люминесценции, который заключается в том, что препарат освещают светом, падающим на него через объектив. Благодаря этому освещенность увеличивается при использовании объектов, имеющих большую числовую апертуру, т. е. тех, которые используются для изучения микроорганизмов. Важную роль при этом способе освещения играет специальная интерференционная светоделительная пластинка, направляющая свет в объектив. Она представляет собой полупрозрачное зеркало, которое избирательно отражает и направляет в объектив часть спектра, которая возбуждает люминесценцию, а пропускает в окуляр свет люминесценции. Оптика объективов люминесцентного микроскопа изготавливается из нелюминесцирующих сортов оптического стекла и склеивается специальным нелюминесцирующим клеем. На оправе таких объективов выгравирована буква «Л».

4. Поляризационная микроскопия: понятие, возможности, принцип.

Поляризационная микроскопия использует световые волны, имеющие одинаковое направление колебаний, то есть «линейно поляризованный свет». Такой упорядоченный свет создается поляризаторами, фильтрующими из статистически хаотичных направлений колебаний в естественном свете одно преимущественное направление. Решающим является то, что два таких фильтра, введенных последовательно в ход лучей и повернутых на 90° относительно друг друга, не пропускают света. Первый из фильтров сортирует направления колебаний таким образом, что пропущенные им колебания как раз не могут пропускаться вторым фильтром. Второй фильтр называют «анализатором», так как с его помощью можно контролировать предпочтительное направление первого фильтра, называемого «поляризатором».

Двойное лучепреломление (анизотропия) - способность некоторых структур, таких как коллагеновые волокна, поперечно-полосатые мышечные волокна, клеточные мембраны, миелиновые оболочки, расщеплять пучок поляризованного света на две составляющие, располагающиеся во взаимно перпендикулярных плоскостях. Если рассматривать такие структуры под поляризационным микроскопом между скрещенными поляризатором и анализатором, то в изображении наблюдается осзетление, так как

«повернутый» анализатором свет частично пропускается. Вращая предметный столик или анализатор, можно определить любое изменение в характере поляризации, вызываемое объектом, а, следовательно, и его структурную организацию. Анизотропия может быть усилена применением красителей, имеющих сродство к анизотропным структурам.

Следует обратить внимание на то, что механические напряжения в стекле могут привести к двулучепреломлению, оказывающему воздействие на поляризованный свет. Как раз в силу этого для проведения количественных исследований в поляризованном свете в микроскопах используются конденсоры и объективы, не обладающие такими внутренними напряжениями. Эти объективы имеют специальную маркировку (в фирменной оптике Цейсе это красный символ «Pol»).

5. Гистохимические и энзимогистохимические методы: понятие, принцип.

Общая задача гистохимии — выяснение особенностей химического состава, а также обмена веществ в составляющих ткани клетках и межклеточном веществе.

В основе гистохимических методик лежит свойство определённых химических компонента клеток связываться с красителем или образовывать окраску в процессе реакции. С помощью современных гистохимических методов можно с высокой точностью определить локализацию многих веществ в ткани, оценить их количество, изучить активность многочисленных ферментов, исследовать их связь с субмикроскопической структурой (электронная гистохимия). Часть гистохимии, которая основана на возможности выявлять тот или иной тканевой или клеточный компонент благодаря связыванию его с мечеными антителами, в настоящее время развилась в самостоятельный методический подход - иммуногистохимию (применительно к отдельным клеткам - иммуноцитохимию).

Этапы гистохимических исследований:

- 1) Подготовка материала;
- 2) Гистохимические реакции.

Подготовка материала:

1. Взятие материала (минимальное время между забоем и взятием материала). Цель: сохранение прижизненной структуры.

2. Фиксация материала Цель: стабилизация структур и химических веществ.

Способы фиксации:

- А) Высушивание (лиофильная сушка);
- Б) Замораживание с помощью криостата;
- В) Химическая фиксация.

Для химической фиксации используются следующие виды фиксаторов:

- Коагуляторы белков (спирт, ацетон, уксусная кислота, пикриновая кислота);

- Стабилизаторы липидов (4-оксись осмия, альдегиды, бихромат калия).

На результат фиксации влияет: рН фиксатора; изотоничность фиксатора; продолжительность фиксации; температура не влияет.

Собственно гистохимическая реакция

Цель: изучение химического состава тканей и установление их локализации.

Типы гистохимических реакций:

1. Прямое взаимодействие;
2. Растворение в субстрате;
3. Превращение в реакционно-активное состояние.

Основной принцип гистохимических реакций: стандартизация всех этапов реакции.

Для установления специфичности проведенной реакции и для дифференциальной локализации веществ используют контрольные реакции, основанные на блокировании реакционных групп и ферментативном гидролизе. Контрольные реакции используются для исключения ложноположительных результатов.

6. Статистическая обработка результатов исследования.

Для сравнительного анализа контрольной и опытной групп необходимо провести морфометрическое исследование органов по определенным критериям. Чаще в контрольной и опытной группе производят подсчет среднего арифметического значения каждого показателя, а также его стандартной ошибки, стандартного отклонения или доверительного интервала. Для сравнения полученных значений используют статистические методы.

В статистике выделяют параметрические и непараметрические критерии. Параметрические критерии применяются к выборкам, имеющим только нормальное распределение. Наиболее часто используемый параметрический критерий – t-критерий Стьюдента. Непараметрические критерии используются в случае ненормального распределения (например, критерий Пирсона, критерий Манна-Уитни, t-критерий Вилкоксона).

7. Морфометрические методы исследования.

Количественная оценка микроструктур является необходимым условием получения объективных данных об их состоянии в норме, при экспериментальных воздействиях и в патологии. Основными количественными показателями микроструктур являются морфометрические (число структур и их геометрические параметры) и денситометрические, отражающие концентрацию (оптическую плотность) химических веществ в микроструктурах. Для выявления этих параметров применяют морфометрические и спектрофотометрические методы, а также автоматизированные системы обработки изображений.

Морфометрия включает совокупность приемов и методов определения

геометрических характеристик исследуемых объектов. В качестве объектов могут быть использованы изображения гистологических препаратов (срезов, мазков, отпечатков и др.), а также микрофотографии. Измерение числа структур, их площадей, диаметров, периметров и других показателей производится с помощью специальных, метода вычисления весовых соотношений путем взвешивания. Измерения микроструктур в световых микроскопах производят с помощью окуляр-микрометра или вышеуказанных сеток, вставляемых в окуляр микроскопа. Морфометрия электронно-микроскопических изображений является разновидностью морфометрии, где измерение геометрических характеристик производят также с помощью сеток непосредственно на экране электронного микроскопа либо на электронных микрофотографиях. Рассмотрим некоторые примеры морфометрических исследований гистологических структур.

1. Измерение микроструктур с помощью окуляр-микрометра. На предметный столик микроскопа устанавливают объект-микрометр. Под микроскопом определяют число делений объект-микрометра, соответствующих числу делений окулярной измерительной линейки (окуляр-микрометра). После чего, пользуясь шкалой окуляр-микрометра, производят измерение объектов.

2. Измерение микроструктур с помощью морфометрических сеток. Морфометрические сетки используются для планиметрических (измерение площадей структур) и стереометрических (определение доли объемов компонентов структур от общего объема) исследований. Например, можно использовать сетку, состоящую из линий постоянной длины, расположенных на равном расстоянии друг от друга таким образом, что получается сетка из равносторонних треугольников. При таком расположении отрезков каждая концевая тестовая точка равнозначна абсолютной величине площади.

8. Требования по оформлению научно-исследовательской работы.

Все материалы, полученные в процессе исследования, разрабатывают, систематизируют и оформляют в виде научной работы. Это документ, который содержит исчерпывающие систематизированные сведения о выполненной работе.

Общие требования к научно-исследовательской работе: четкость и логическая последовательность изложения материала; убедительность аргументации; краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования; конкретность изложения результатов работы; обоснованность рекомендаций и предложений.

Структура научно-исследовательской работы:

- титульный лист;
- список исполнителей;
- реферат;
- содержание;

- перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Перечень ключевых слов должен характеризовать содержание реферируемого исследования. Перечень должен включать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, напечатанных в строку, через запяты.

Текст должен отражать: объект исследования, цель работы, метод исследования и аппаратуру, полученные результаты и их новизну, степень внедрения, рекомендации по внедрению работы, эффективность, область применения, основные конструктивные и технико-эксплуатационные характеристики.

Введение работы должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-исследовательской проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости выполнения работы. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими НИР.

Основная часть должна включать:

- выбор направления исследований;
- теоретические и (или) экспериментальные исследования;
- обобщение и оценку результатов исследований.

ВНИР должны быть отражены:

- обоснование выбора принятого направления исследования, методы решения задачи и их сравнительные оценки, разработка общей методики проведения исследования, анализ и обобщение существующих результатов;
- характер и содержание выполненных теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, для экспериментальных работ — обоснование необходимости проведения экспериментальных исследований, принцип действия разработанной аппаратуры, характеристики этой аппаратуры, оценка погрешностей измерений, полученные экспериментальные данные;
- оценка полноты решения поставленной задачи, соответствие выполненных исследований программе, оценка достоверности полученных результатов (характеристик, параметров), их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной НИР или отдельных ее этапов, предложения по их использованию, включая внедрение, оценку технико-экономической эффективности внедрения. В заключении к работе, для которой определение

технико-экономического эффекта невозможно, необходимо указывать народнохозяйственную, научную, социальную ценность результатов работы.

В приложения следует включать отчет о патентных исследованиях, если они проводились при выполнении НИР, и перечень библиографических описаний публикаций, авторских свидетельств, патентов, если они были опубликованы или получены в результате выполнения НИР.

При необходимости в приложения следует включать вспомогательный материал в целях полноты отчета:

- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы и акты испытаний;
- описания аппаратуры и приборов, примененных при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции и методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, разработанных в процессе выполнения НИР;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- копию решения ученого (научно-технического) совета;
- акты о внедрении результатов исследований.

9. Декальцинация тканей: понятие, принцип.

Для получения гистологических срезов костной ткани необходимо растворить соли кальция, т.е. декальцинировать материал, сохранив клеточные элементы кости.

Декальцинацию проводят после полной фиксации ткани, обычно в некислых фиксаторах. После декальцинации в кислотах необходимо проводить деацидификацию с помощью щелочных растворов или по крайней мере путем промывания в двух сменах спирта. Нельзя допускать длительного промывания в проточной воде, так как это способствует набуханию коллагеновых волокон, особенно если промывание проводится сразу после обработки в кислых растворах.

При проведении декальцинации надо учитывать следующие положения.

1. Продолжительность декальцинации в кислотах должна быть по возможности уменьшена, так как при длительном воздействии кислоты ухудшается способность тканей окрашиваться. В связи этим декальцинации подвергают небольшие и тонкие кусочки костной ткани (толщиной 0,5— 1 см).

2. С целью уменьшения продолжительности декальцинации необходимо брать большое количество декальцинирующей жидкости (ее объем должен в 25—50 раз превосходить объем всех вместе взятых декальцинируемых кусочков костной ткани), чаще менять ее (каждые 24—48 ч) и встряхивать сосуд, в котором протекает реакция.

3. Продолжительность декальцинации не может быть установлена заранее, так как содержание солей кальция в декальцинируемой ткани может

колебаться в очень широких пределах.

4. Если декальцинацию проводили с помощью трихлоруксусной и пикриновой кислот, то кусочки промывают 80—90 % спиртом, после декальцинации неорганическими кислотами их промывают водой. В

последнем случае во избежание набухания соединительной ткани перед промыванием объект необходимо на 24 ч поместить в жидкость, уменьшающую набухание, например в 5 % раствор алюмокалиевых квасцов. Затем следует тщательно промыть материал в проточной воде в течение 24—48 ч.

5. Если декальцинируемая ткань содержит много жира (костный мозг), то ее необходимо предварительно обезжирить, выдерживая объект несколько дней в 96 % и 100 % спиртах, лучше в термостате при 37 °С.

6. Объекты небольших размеров или такие, в которых костная ткань имеет тонкую структуру, можно предварительно залить в целлоидин.

7. Процесс декальцинации протекает быстрее в термостате при 37 °С, однако кислотная декальцинация в этих условиях обычно сопровождается возникновением различных артефактов.

8. После декальцинации кусочки кости можно резать на замораживающем микротоме или залить - в парафин или целлоидин.

В зависимости от используемых реагентов различают кислотную и бескислотную декальцинацию.

Кислотная декальцинация

Минеральный компонент костной ткани в основном представлен кристаллами нерастворимого гидроксиапатита. С тем чтобы удалить это вещество из кости, его переводят в растворимое состояние в декальцинирующих растворах, обладающих высокой кислотностью. Используются азотная, сернистая, муравьиная, трихлоруксусная, пикриновая кислоты и жидкости различного состава.

Бескислотная декальцинация

Бескислотные методы декальцинации возникли как альтернатива кислотной декальцинации, которая имеет ряд недостатков: повреждающее действие кислотных растворов на клеточные структуры, особенно при передержке в них материала; набухание межклеточного матрикса, в частности коллагеновых волокон; инактивация многих ферментов, в связи с чем почти невозможно проводить гистохимические и гистоэнзимотические исследования.

Бескислотная декальцинация солями этилендиаминотетрауксусной кислоты -ЭДТА

10. Гистологическая техника: этапы, принцип, возможности.

Гистологическая техника комплекс методических приёмов, используемых в гистологии и патологии анатомии при изготовлении препаратов клеток, тканей и органов для их последующего микроскопирования.

Приготовление постоянных гистологических препаратов в виде тонких

срезов состоит из следующих основных этапов: фиксации, промывки, обезвоживания и заливки кусочков, приготовления срезов, окрашивания, обезвоживания и заключения.

Фиксация — сохранение структуры и в некоторой степени химического состава клеток и тканей путём быстрого воздействия на них химических или физических агентов, предотвращающих развитие посмертных изменений. Для фиксации используют растворы формальдегида (4%-ные), глютаральдегида (2—6%-ные), фиксирующие смеси, содержащие уксусную кислоту (жидкость Карнуа), пикриновую кислоту (жидкость Буэна). Один из лучших фиксаторов, используемый в электронномикроскопических исследованиях — раствор четырёхоксида осмия. При применении медленно проникающих фиксаторов (четырёхокись осмия, глютаральдегид) толщина кусочков тканей должна быть не более 2 мм. Наилучшие результаты даёт относительно длительная фиксация при t 2—4°C.

Обызвествлённые ткани и структуры после фиксации подвергают декальцинации — обработке кислотами (азотной, соляной и др.) или электрическим током. По окончании фиксации кусочки промывают в воде или спирте. Дальнейшая обработка заключается в придании кусочкам однородной плотной консистенции, что необходимо для получения тонких срезов.

Это достигается либо путём замораживания кусочков, либо путём пропитывания — заливки их различными застывающими средами. При изготовлении срезов на замораживающем микротоме замораживание объектов достигается либо жидкой углекислотой, либо с помощью термоэлектрического охлаждающего столика ТОС. В микротоме-криостате имеется камера с низкой температурой, в которую заключён микротом. Из сред для заливки чаще применяют парафин и целлоидин.

При заливке в парафин отмытую от фиксатора ткань обезвоживают (через спирты возрастающей крепости), проводят через промежуточный растворитель (ксилол или хлороформ) и пропитывают парафином при t 55—56°C, затем, быстро охлаждая кусочки, получают парафиновые блоки. При заливке в целлоидин промежуточным растворителем является спирт — эфир (1:1). Для получения срезов с парафиновых и целлоидиновых блоков используют санный микротом. Окрашиванием срезов достигают контрастирования различных структур клеток и тканей, по-разному воспринимающих те или иные красители.

Окрашивают срезы после удаления из них парафина (ксилолом), проводки их через спирты понижающейся концентрации и промывания в воде. Способы окрашивания препаратов многообразны. Из основных красителей чаще используют гематоксилин, кармин, сафранин, метиловый зелёный, галлоцианин; из кислых — эозин, эритрозин, кислый фуксин, индигокармин и др. Специальные красители выделяют определённые компоненты клеток и тканей, например, слизь окрашивается муцикармином,

эластичные элементы — орсеином и др. Для приготовления препаратов нервной ткани применяют суправитальную окраску метиленовым синим и различные методы импрегнации — восстановление нервными структурами металлов, главным образом серебра.

После окраски хорошо промытые препараты обезвоживают в спиртах восходящей крепости (до 100%), просветляют в смеси карболовой кислоты и ксилола (1:3), выдерживают в 2 порциях ксилола и затем заключают в среду, обеспечивающую сохранность структур объекта, его окраску и прозрачность, применяя для этого канадский или пихтовый бальзам, полистирол и др. В случаях, когда препарат нельзя приводить в контакт с ксилолом, спиртом, используют для заключения водорастворимые среды (глицерин, желатин или их смеси). Для изучения свежего материала (живых или переживающих объектов) изготавливают временные гистологические препараты, в которых объект заключают в физиологические растворы.

11. Цитоспектрофотометрия: понятие, принцип.

Цитофотометрия (гистофотометрия, микрофотометрия) - это методика полуколичественного анализа концентрации веществ в клетках или продуктах цитохимических реакций с использованием цитофотометра. Цитофотометр состоит из источника света (С), конденсора (К), предметного столика (ПС), микроскопа, фотометра (Ф) и регистрирующего устройства (Р)

Изображение клетки или ткани в микроскопе проецируется (П) на измерительную диафрагму (Д) фотометра, который определяет степень поглощения света, проходящего через отверстие (О) в диафрагме.

Цитофотометр может предоставить относительные величины, полученные при сравнении окрашенных срезов или срезов после цитохимической реакции с необработанными срезами. В настоящее время предпочтительными считаются цитоспектрофотометры и микроденситометры.

Цитоспектрофотометрия (микроспектрофотометрия) позволяет выявить и количественно анализировать различные типы химических соединений в клетках, основываясь на определении спектра поглощения с помощью цитоспектрофотометра. Цитоспектрофотометр состоит из источника света, монохроматора, способного пропускать свет определенной длины волны, конденсора, который фокусирует свет, проходящий через диафрагму в плоскости клетки, подлежащей анализу, микроскопа, фотоумножителя и регистрирующего устройства. Концентрация выявляемого вещества в заданной точке спроектированного изображения клетки измеряется с учетом максимума поглощения данного вещества при определенной длине волны. В комбинации со сканирующим устройством и компьютером цитоспектрофотометрия может служить как автоматический анализатор.

12. Цитологические методы исследования: этапы, принцип, возможности.

Цитология - это наука, изучающая строение, химию и физиологию

клеток. Основными ее разделами являются цитохимия и цитофизиология. Цитохимия исследует химический состав клетки, локализацию и динамику превращений в ней химических веществ. Цитофизиология изучает морфологию физиологических изменений в клетках. Решая эти задачи, цитологические исследования предполагают использование инструментальных и биохимических методов прямого наблюдения за живыми клетками и тканями, а также методов непрямого анализа (схема 5).

В основу *клинической* цитологии положено изучение и оценка клеточного материала, полученного различными способами из патологического очага. Наряду с традиционной клинической цитологией, изучающей жидкости (экссудаты, промывные воды), выделения (моча, мокрота), мазки с поверхностей органов или опухолевидных образований, в настоящее время интенсивно развивается пункционная цитология. Материал при этом получают пункцией тонкой иглой исследуемых органов под контролем рентгенологического, ультразвукового или томографического исследования.

Ведущим диагностическим направлением клинической цитологии является онкоцитология.

При распознавании онкологических заболеваний на ранних стадиях цитологический метод имеет несомненные преимущества перед другими методами исследования. Материал для цитологического исследования (моча, содержимое кист, промывные воды, мокрота) доставляются в лабораторию в возможно короткие сроки. Высушенные на воздухе мазки можно некоторое время хранить (лучше не более 6 часов).

Цитологические материалы сопровождаются направлением, в котором указываются предполагаемый диагноз, краткий анамнез болезни с указанием предшествующего лечения, по возможности результаты других исследований. Необходимо четко указывать, каким образом и откуда получен материал, в каком виде (кусочек, жидкость, мазок) и количестве он направляется на исследование.

Если материал получен в виде жидкости, из нее готовят мазок. При достаточном объеме доставленной жидкости ее можно предварительно центрифугировать, а мазки готовить из осадка. При осмотре или в ходе оперативного вмешательства можно делать мазки-отпечатки со слизистых оболочек, кожи, поверхности биоптата или удаленного оперативно участка органа. Нередко лучшего качества получаются мазки-отпечатки с участков, из которых идут выделения, чем из самих выделений (сосок молочной железы, выходное отверстие свища). Если необходимо сделать мазок-отпечаток с кровоточащей поверхности, то кровь предварительно промокают фильтровальной бумагой, а затем быстро готовят мазок.

Реализация программы практики может быть осуществлена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) и, в таком случае, осуществляется на

основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет по практике по научно-исследовательской работе выставляется после предоставления дневника-отчета и по результатам аттестации. Зачет по 2 семестре выставляется по итогам работы подготовительного и основного этапов. Дата зачета назначается на крайний день практики.

Для успешного прохождения практики по получению профессиональных умений и навыков магистранту необходимо в соответствии с перечнем вопросов, указанных в программе, закрепить полученные теоретические знания, приобрести профессиональные навыки, собрать необходимые данные для написания магистерской диссертации.

Оценка работы магистра осуществляется руководителем практики от ВУЗа путем анализа собранного материала.

Порядок проведения промежуточной аттестации для инвалидов
Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для

подготовки ответа на задания.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При необходимости для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

4.2. Критерии оценивания практики по видам оценочных средств:

4.2.1. Критерий оценивания дневника-отчета.

Дневник-отчет заполняется студентом во время прохождения практики и оценивается руководителем практики в день проведения зачетного занятия.

«Отлично» (5) - дневник-отчет студента правильно и грамотно оформлен, в основной части отчета изложены и подробно описаны все используемые методы на практике, дневник-отчет иллюстрирован примерами, фактами, данными научных исследований.

«Хорошо» (4) - дневник-отчет студента правильно и грамотно оформлен, но отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; описаны не все методы гистологического исследования используемые на практике.

«Удовлетворительно» (3) - в дневнике-отчете студента имеются ошибки, неточности; наблюдается нарушение логики изложения.

«Неудовлетворительно» (2) - дневник-отчет студента оформлен неправильно с ошибками; методы, используемые на практике не изложены, либо изложены с ошибками.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

«1 уровень» - ознакомление (иметь общее представление, узнавать);

«2 уровень» - понимание учебного материала, излагаемого в учебнике, методической разработке или преподавателем;

«3 уровень» - умение логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать изученный материал; владеть методами приготовления гистологических препаратов

«4 уровень» - творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной (положительной) оценки знаний требуется

минимум 3-й уровень усвоения учебного и практического материала.

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Результат зачета	Требования к знаниям
Отлично	<p>Студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы; логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер. Допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.</p> <p>Учитывается владение техникой приготовления гистологических препаратов, соблюдение алгоритма.</p> <p>Дневник-отчет студента правильно и грамотно оформлен, в основной части отчета изложены и подробно описаны все используемые методы на практике, дневник-отчет иллюстрирован примерами, фактами, данными научных исследований.</p>

<p>Хорошо</p>	<p>Ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности, ошибки в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.</p> <p>Выполнение методов исследования отличается аккуратностью, точностью, самостоятельностью, не всегда присутствует наглядность полученных результатов.</p> <p>Дневник-отчет студента правильно и грамотно оформлен, но отличается меньшей обстоятельностью, глубиной и полнотой; описаны не все методы гистологического исследования используемые на практике.</p>
<p>Удовлетворительно</p>	<p>Студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его не полно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов; не умеет обосновывать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.</p> <p>Выполнение гистологической техники не всегда отличается аккуратностью, частично может нарушаться пошаговый алгоритм</p> <p>В дневнике-отчете студента имеются ошибки, неточности; наблюдается нарушение логики изложения.</p>
<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочной</p>

	<p>неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.</p> <p>В ходе прохождения практики наблюдается несоблюдение мер безопасности; нарушение пошагового алгоритма работы.</p> <p>Дневник-отчет студента оформлен неправильно с ошибками; методы, используемые на практике не изложены, либо изложены с ошибками.</p>
--	--

**Направление 06.04.01 Биология направленность (профиль) Гистология, РПП:
"Производственная практика (научно-исследовательская работа)", год набора 2025,
форма обучения очная**

Фонд оценочных средств по практике одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Председатель Ученого совета
биологического факультета

согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры микробиологии, иммунологии и общей биологии

Протокол заседания № 6 от 21.02.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

Г.В. Брюхин

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**