

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.09.2025 10:59:50
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Фонд оценочных средств по практике «Практика по профилю профессиональной деятельности» по направлению
подготовки 06.03.01 «Биология» направленности «Гистология и гистологическая техника» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по практике**

**Производственная практика.
Практика по профилю профессиональной деятельности**

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)
Гистология и гистологическая техника

Присваиваемая квалификация (степень)
Бакалавр

Форма обучения
очная

Челябинск, 2025 г.



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки (специальность): 06.03.01. Биология

Направленность (профиль): Гистология и гистологическая техника

Семестр (семестры) проведения: 8 семестр

Вид практики: производственная

Тип практики: Практика по профилю профессиональной деятельности

Способы проведения практики: стационарный, выездной

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач.	Знать: Для достижения УК-1.1 знать: методы поиска, анализа и синтеза информации, алгоритм работы в электронно-библиотечных системах. Уметь: Для достижения УК-1.1 уметь: выделять критерии системного анализа поставленных задач. Владеть: Для достижения УК-1.1 владеть: методами обработки текстовой и графической информации, методами поиска информации для решения поставленных задач в информационно-библиографических ресурсах.

Фонд оценочных средств по практике «Практика по профилю профессиональной деятельности» по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности Гистология и гистологическая техника ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		Стр. 3
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	<p>ОПК-2.3. использует опыт применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.</p> <p>Знать: Для достижения ОПК-2.3 знать: морфологические методы исследования, принципы морфометрического анализа тканевых и клеточных структур.</p> <p>Уметь: Для достижения ОПК-2.3 уметь: прочесть гистологический препарат, приготовить гистологические препараты различных органов.</p> <p>Владеть: Для достижения ОПК-2.3 владеть: методами оценки физиологического состояния лабораторных животных. Для достижения ОПК-2.3 владеть: методиками окрашивания гистологического препарата, отражающими функциональное состояние тканей и органов.</p>
ПК-2	Способен применять широкий спектр методов морфофункциональной диагностики и коррекции состояния организма, а также методы физико-химической и клеточной биологии.	<p>ПК-2.6. Владеет опытом работы с экспериментальными и животными, опытом работы со световым микроскопом, методами определения наличия некоторых типовых форм повреждения тканей и органов.</p> <p>Знать: Для достижения ПК-2.6 знать: правила работы с экспериментальными животными. Для достижения ПК-2.6 знать: методы обработки цифровых изображений и данных, полученных с помощью световой микроскопии. Для достижения ПК-2.6 знать: гистофизиологию тканей, органов и систем органов. Для достижения ПК-2.6 знать: строение различных органов в связи с их функцией. Для достижения ПК-2.6 знать: принципы выявления различных веществ в клетках и тканях.</p> <p>Уметь: Для достижения ПК-2.6 уметь: моделировать патологические процессы. Для достижения ПК-2.6 уметь: диагностировать гистологические препараты органов, пораженных</p>

Фонд оценочных средств по практике «Практика по профилю профессиональной деятельности» по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности Гистология и гистологическая техника ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			Стр. 4
			<p>некоторыми патологическими процессами.</p> <p>Для достижения ПК-2.6 уметь: подобрать комплекс гистохимических методов для оценки функционального состояния тканевых элементов, исходя из конкретной цели исследования.</p> <p>Владеть:</p> <p>Для достижения ПК-2.6 владеть: навыками работы со световым микроскопом, методиками гистохимического и энзимогистохимического окрашивания гистологических срезов.</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: методы поиска, анализа и синтеза информации, алгоритм работы в электронно-библиотечных системах.</p> <p>Уметь:</p> <p>Для достижения УК-1.1 уметь: выделять критерии системного анализа поставленных задач.</p> <p>Владеть:</p> <p>Для достижения УК-1.1 владеть: методами обработки текстовой и графической информации, методами поиска информации для решения поставленных задач в информационно-библиографических ресурсах.</p>	<p>1. Организационно-подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности Закрепление навыков проведения морфологических исследований</p> <p>2. Производственный этап: Закрепление навыков работы с экспериментальными животными. Освоение навыков постановки эксперимента</p>	<p>Оформление отчета по практике. Опрос-демонстрация.</p>	<p>Контрольные вопросы для промежуточной аттестации № 4-8, 13</p>

	<p>ьных моделей. Забор и накопление материала для исследования. Овладение навыками гистологической техники в условиях производства.</p> <p>3. Отчетный этап: Подготовка отчета по практике и защита на итоговой конференции.</p>		
<p>ОПК-2 Знать: Для достижения ОПК-2.3 знать: морфологические методы исследования, принципы морфометрического анализа тканевых и клеточных структур. Уметь: Для достижения ОПК-2.3 уметь: прочитать гистологический препарат, приготовить гистологические препараты различных органов. Владеть: Для достижения ОПК-2.3 владеть: методами оценки физиологического состояния лабораторных животных. Для достижения ОПК-2.3 владеть: методиками окрашивания гистологического препарата, отражающими функциональное состояние тканей и органов.</p>	<p>1. Организационно-подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности Закрепление навыков проведения морфологических исследований</p> <p>2. Производственный этап: Закрепление навыков работы с экспериментальными животными. Освоение навыков постановки экспериментальных моделей. Забор и накопление материала для исследования. Овладение навыками</p>	<p>Оформление отчета по практике. Опрос-демонстрация.</p>	<p>Контрольные вопросы для промежуточной аттестации № 9-12.</p>

Фонд оценочных средств по практике «Практика по профилю профессиональной деятельности» по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности Гистология и гистологическая техника ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			Стр. 6
	<p>гистологической техники в условиях производства.</p> <p>3. Отчетный этап: Подготовка отчета по практике и защита на итоговой конференции.</p>		
<p>ПК-2 Знать: Для достижения ПК-2.6 знать: правила работы с экспериментальными животными. Для достижения ПК-2.6 знать: методы обработки цифровых изображений и данных, полученных с помощью световой микроскопии. Для достижения ПК-2.6 знать: гистофизиологию тканей, органов и систем органов. Для достижения ПК-2.6 знать: строение различных органов в связи с их функцией. Для достижения ПК-2.6 знать: принципы выявления различных веществ в клетках и тканях. Уметь: Для достижения ПК-2.6 уметь: моделировать патологические процессы. Для достижения ПК-2.6 уметь: диагностировать гистологические препараты органов, пораженных некоторыми патологическими процессами. Для достижения ПК-2.6 уметь: подобрать комплекс гистохимических методов для оценки</p>	<p>1. Организационно-подготовительный этап: Инструктаж по технике безопасности Закрепление навыков проведения морфологических исследований</p> <p>2. Производственный этап: Закрепление навыков работы с экспериментальными животными. Освоение навыков постановки экспериментальных моделей. Забор и накопление материала для исследования. Овладение навыками гистологической техники в условиях производства.</p> <p>3. Отчетный этап: Подготовка</p>	<p>Оформление отчета по практике. Опрос-демонстрация.</p>	<p>Контрольные вопросы для промежуточной аттестации № 1, 2, 4-8, 13.</p>

Фонд оценочных средств по практике «Практика по профилю профессиональной деятельности» по направлению подготовки 06.03.01 Биология направленности Гистология и гистологическая техника ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		Стр. 7
функционального состояния тканевых элементов, исходя из конкретной цели исследования.	отчета по практике и защита на итоговой конференции.	
Владеть: Для достижения ПК-2.6 владеть: навыками работы со световым микроскопом, методиками гистохимического и энзимогистохимического окрашивания гистологических срезов.		

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 производственной практике представлены правилами оформления отчета по практике, перечнем вопросов для опрос-демонстрации; 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, основные методы и приемы, используемые на практике (описание методов гистологической техники);
- 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 тесте 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 к оценочным средствам (опрос с демонстрацией):

1. Принцип приготовления свежемороженых срезов для гистохимических исследований.
2. Возможности современных гистохимических методов.
3. Фиксация материала для гистологического исследования: разновидности, требования.
4. Методы морфометрической оценки исследуемой ткани(органа).
5. Морфометрическая установка: правила работы, достоинства, недостатки.
6. Требования, предъявляемые к содержанию лабораторных животных.
7. Принцип приготовления гистологического материала для электронно-микроскопического исследования.
8. Виды микроскопического исследования.
9. Этапы постановки экспериментального сахарного диабета.

Контрольные вопросы для проведения аттестации по итогам производственной практики:

1. Требования, предъявляемые к эксперименту;
2. Методика сравнительного анализа результатов контрольной и опытной групп;
3. Принцип работы морфометрической установки;
4. Способы моделирования аутоиммунного поражения гепатобилиарной системы;
5. Способы моделирования лекарственного поражения гепатобилиарной системы;
6. Способы моделирования алкогольного поражения гепатобилиарной системы;
7. Способы моделирования мезенхимального поражения гепатобилиарной системы;
8. Методы моделирования сахарного диабета.
9. Электронная микроскопия: понятие, принцип подготовки материала для исследования. Чтение электронограмм.
10. Иммуноморфологические методы: понятие, возможности, принцип.
11. Люминесцентная микроскопия: понятие, возможности, принцип.
12. Поляризационная микроскопия: понятие, возможности, принцип.
13. Гистохимические и энзимогистохимические методы: понятие, принцип.

1. Требования, предъявляемые к эксперименту;

1) Теоретическая подготовка

а) Определение идеи, гипотезы, которую необходимо проверить в эксперименте;

б) планирование и определение цели и задач эксперимента;

в) просмотр литературы по теме;

2) Правильный подбор экспериментальных животных

Аллергические реакции лучше моделировать на морских свинках, опухоли – на мышах, неврозы – на собаках, инфекционные процессы – на кроликах и мышах и т.д.

3) Обязательное параллельное проведение опытного и контрольного исследований;

Экспериментальная группа – это группа испытуемых, непосредственно подвергающаяся экспериментальному воздействию в процессе исследования, то есть группа, с которой непосредственно работает экспериментатор.

Контрольная группа помещается в те же условия, что и экспериментальная, за исключением того, что испытуемые в ней не подвергаются экспериментальному воздействию.

4) Статическая обработка полученных результатов

После получения результатов эксперимента для дальнейшего их анализа проводится упорядочение данных, их графическое представление и расчет основных числовых характеристик.

2. Методика сравнительного анализа результатов контрольной и опытной групп;

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).

3. Принцип работы морфометрической установки;

Компьютерные анализаторы изображений микрообъектов - это аппаратно-программные комплексы, которые позволяют вводить изображения микрообъектов в компьютер с медицинских препаратов,

установленных на микроскопе с черно-белой либо цветной видеокамерой.

Специализированные программные средства комплексов ориентированы на автоматизацию процессов ввода, поиска, обработки, морфометрического анализа, распознавания, классификации и дифференцированного счета изображений исследуемых микрообъектов. Для достижения максимально возможной автоматизации анализа желательно, чтобы микроскоп был оборудован моторизированным и управляемым с компьютера предметным столиком (для автоматизации процесса поиска заданных микрообъектов на препарате и для реализации процесса автоматической фокусировки), а также объективной турелью для автоматической смены объективов (в случае, если объект не помещается в кадр).

Морфометрический анализ подразумевает измерение и вычисление геометрических, яркостных, текстурных, статистических количественных признаков микрообъекта, таких как площадь микрообъекта и составляющих его элементов, критерий формы, цвет.

4. Способы моделирования аутоиммунного поражения гепатобилиарной системы;

Гепатобилиарную систему составляют желчный пузырь, печень и желчные протоки.

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

1. Моделирование аутоиммунного процесса путем длительной сенсибилизации 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 внутривнутрибрюшинно 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.

1. 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 сенсибилизирующей 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).

5. Способы моделирования лекарственного поражения гепатобилиарной системы;

1. Хроническое токсическое поражение гепатобилиарной системы вызывается путем однократного внутрибрюшинного введения крысам Д (+)-галактозамина гидрохлорида на 0,9 %-ном растворе натрия хлорида в дозе 250 мг/кг массы тела животного.

2. 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.

3. Моделирование поражения путем введения парацетомола в желудок однократно в дозе 1000 мг/кг.

4. Моделирование подострого токсического поражения печени формалином. Используют формалин (CH_2O), который вводят крысам перорально ежедневно из расчета 0,1 мл на 100 г массы животного в течение 14 дней.

6. Способы моделирования алкогольного поражения гепатобилиарной системы;

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.

7. Способы моделирования мезенхимального поражения гепатобилиарной системы;

Для моделирования мезенхимального поражения печени используется изотонический раствор щелочной фосфатазы, который однократно вводится внутривенно из расчета 20 г на животное.

Повреждение печени у крыс верифицируется на основании

следующих критериев: морфологических (дискомплектация гепатоцитов, изменение содержания строма-паренхима, гиперплазия печеночных макрофагов, расширение синусоидных капилляров).

8. Методы моделирования сахарного диабета.

Хирургическая модель

Впервые экспериментально сахарный диабет путем удаления поджелудочной железы удалось получить и официально обосновать физиологам Оскару Минковскому и Жозефу ван Мерингу.

Химическая модель

а) аллоксановый диабет

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.

б) стрептозотоциновый диабет

Среди химических моделей экспериментального диабета стрептозотоциновая наряду с аллоксановой является наиболее распространенной.

Лабораторным животным вводят трехкратно стрептозотцин. Интервал между введениями составляет 7 суток. Каждый раз введение стрептозотоцина осуществляется после 12 часов голодания у экспериментальных животных. Перед введением стрептозотоцина за сутки животным вводят неполный адьювант Фрейнда, состоящий из смеси ланолина и вазелинового масла. Принцип действия данного вещества основан на разрушении β -клеток поджелудочной железы

в) дитизоновый диабет

Наилучшим объектом для изучения дитизонового диабета являются кролики, хотя удалось вызвать его и у мышей. Предварительное голодание животных в течение 1-2 суток значительно повышает их чувствительность к дитизону, как и к остальным диабетогенным веществам. Через 2-5 мин. после введения дитизон соединяется с цинком в панкреатических В-клетках, образуя дитизонат цинка.

Эндокринная модель

Эндокринные модели сахарного диабета основаны на действии контринсулярных гормонов. Моделирование этим путем осложняется тем, что, кроме гипофиза и надпочечников, многие железы внутренней секреции (щитовидная, поджелудочная железа) также влияют на углеводный обмен и могут содействовать развитию сахарного диабета.

С целью изучения заболевания у людей проводится экспериментальное моделирование на животных путём введения им кортизона. У кроликов, получавших кортизон, наблюдалось развитие стероидного диабета, так как усиливается глюконеогенез, тормозится окисление глюкозы и образование из нее жира.

Гипофизарный диабет

Способность вызывать гипергликемию и глюкозурию приписывают также и соматотропному гормону передней доли гипофиза. Длительное введение соматотропного гормона в организм усиливает образование в печени глюкозы из аминокислот и жиров, а также угнетает потребление глюкозы тканями. Введение собакам парентерально экстракта из передней доли гипофиза в течение 2 - 3 недель вызывает заметную гипергликемию с глюкозурией и кетонемией.

9. 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 (0,2-0,3 М, 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 толуидин-вого или метиленового синего.

10. 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

11. 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 объективов, 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».

12. 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. Вторым фильтром 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 «P01»).

13. 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.

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 применяться 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 производственной практике выставляется после предоставления отчета и по результатам зачета. Все виды контроля должны быть пройдены студентом своевременно.

Для успешного прохождения практики студенту необходимо в

соответствии с перечнем вопросов, указанных в программе, закрепить полученные теоретические знания, приобрести профессиональные навыки, собрать необходимые данные для написания выпускной квалификационной работы.

Оценка работы студента 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 опрос-демонстрации.

Данный вид контроля и оценки знаний представляет собой устный ответ студента, сопровождающийся подробной иллюстрацией постановки какого-либо метода гистологической техники.

«Отлично» (5) - студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала, освоенного при прохождении учебной практики; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы. Логично, чётко, ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» (4) - 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.

«Удовлетворительно» (3) - 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.

«Неудовлетворительно» (2) - студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений; не ориентируется в поставленном перед ним вопросе, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не способен ответить даже на «наводящие» вопросы, не устанавливает межпредметные связи.

4.2.2. 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>

Хорошо	<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>
Удовлетворительно	<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.</p> <p>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>

Неудовлетворительно

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, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

В ходе прохождения практики наблюдается несоблюдение мер безопасности; нарушение пошагового алгоритма работы.

Дневник-отчет студента оформлен неправильно с ошибками; методы, используемые на практике не изложены, либо изложены с ошибками.

Направление 06.03.01 Биология направленность (профиль) Гистология и гистологическая техника, РПП: "Практика по профилю профессиональной деятельности", 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