

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
Д. С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Гистологическая техника

по направлению подготовки

06.04.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
Фундаментальная и прикладная биология

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.В. Симакова

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен проводить основные этапы полевых и лабораторных исследований в соответствии с профилем (направленностью) магистерской программы.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-8.1 Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры

ИПК-2.2 Осуществляет подбор и модификацию методик исследования в соответствии с поставленными задачами и на основе знаний принципов полевых и лабораторных исследований

ИПК-2.3 Получает научно значимые результаты при использовании полевых и лабораторных методов исследования биологических объектов, в том числе применяя современную аппаратуру и оборудование

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, аттестации готовности к проведению работы на приборах (станция для заливки в парафин, микротом, модуль из микроскопа и микрофотокамеры и т.д.). Посещаемость фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен в первом семестре состоит из трёх элементов.

Первый – **серия** изготовленных в течение семестра студентом **микропрепаратов**, которая позволяет проверить ИПК-2.2.

Второй – **отчёт по практическим занятиям**, который позволяет проверить ИПК-2.3.

Третий – **устный ответ** на экзаменационный билет, проверяющий ИОПК-8.1.

3.1. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации)

Серия микропрепаратов – результат практической работы студента по дисциплине в течение семестра – представляет собой комплект микропрепаратов разного качества со срезами одного или нескольких органов, окрашенных методиками, используемыми на практических занятиях.

Отчёт по практическим занятиям представляет собой аналитический отчёт, который структурно близок к отчёту по научно-исследовательской работе, и обязательно должен включать следующие разделы: Введение (посвящённое использованию гистологических методик в современной биологии), Материалы и методы, Краткий литературный обзор по предложенной теме (обзор работ о строении используемого для освоения методик органа), Результаты и обсуждение (должны отражать 2 аспекта: методический – описание получившихся микропрепаратов, артефактов с предположением возможных причины их появления, содержательный – описание микроструктуры исследуемого органа на основе полученных препаратов), Выводы, Список использованных источников. Тематически он

обобщает исследованный в ходе обучения материал. Примеры тем отчётов: «Особенности микроструктуры кожи земноводных», «Сравнительно-гистологический анализ микроструктуры семенников наземных позвоночных» и т.д.

Источники для составления краткого литературного обзора по определённой теме студенты ищут самостоятельно, используя ресурсы НБ ТГУ, Электронную научную библиотеку, поисковую систему Google «Академия» и другие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Каждый билет включает два теоретических вопроса из списка:

- Гистологическая техника, её связь с цитологией и гистологией. Области применения гистологической техники в зоологических и биомедицинских исследованиях
- История развития гистологической техники. Краткий обзор основных периодов
- Развитие гистологической техники в XVI–XVIII вв.
- Развитие гистологической техники в XIX–начале XX вв.
- Развитие гистологической техники в XX в.
- Развитие гистологической техники в России
- Строение глаза человека. Принцип работы лупы
- Принципы работы двухлинзового и трёхлинзового микроскопов
- Принцип настройки освещения по Кёлеру
- Разрешающая способность микроскопа. Числовая апертура объектива
- Строение прямого светового микроскопа
- Виды микроскопов
- Основные характеристики объектива
- Основные виды оптических аберраций
- Светлопольная микроскопия
- Темнопольная микроскопия
- Поляризационная микроскопия
- Фазово-контрастная микроскопия
- Флуоресцентная микроскопия
- Фиксация гистологического материала. Виды фиксаторов. Физико-химические основы процессов фиксации. Требования к проведению фиксации
- Обезвоживание, просветление и пропитка образцов в парафине
- Заливка образцов в парафин. Микротомия. Виды микротомов
- Особенности гистологического исследования костного материала
- Наклейка гистологических срезов на стёкла, подготовка стёкол для окрашивания
- Изготовление постоянных препаратов из окрашенных обезвоженных срезов и срезов, богатых водой
- Методы гистологического окрашивания. Прогрессивное и регрессивное окрашивание
- Рабочая классификация красителей. Ацидофилия, базофилия, нейтрофилия. Метакромазия и ортохромазия
- Гематоксилин, гематеин. Виды красящих растворов на основе гематоксилина. Гематоксилины Эрлиха, Майера, Карацци, Вейгерта
- Обзорное окрашивание гематоксилином и эозином
- Обзорное окрашивание азур–эозином – окрашивание по Романовскому – Гимзе
- Окраска соединительной ткани по Ван-Гизону
- Гистохимическое выявление углеводов и мукополисахаридов: альциановый синий и ШИК-реакция
- Гистохимическое выявление белков: окрашивание синим Кумасси

- Принципы микрометрии.

3.2. Критерии оценивания

Компетенция	Индикатор компетенции	Конкретизация индикатора компетенции в отношении дисциплины	Критерии оценивания результатов обучения			
			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-8.1	ИОПК-8.1	Демонстрирует понимание методических принципов методов гистологической техники, а также назначение современной исследовательской аппаратуры, используемой в данной области.	Не называет или демонстрирует отдельные бесструктурные представления о физических, химических и биологических основах и/или методических принципах и/или этапах развития гистологической техники и световой микроскопии.	В общих чертах может назвать фундаментальные физические, химические, биологические основы, методические принципы гистологической техники, знает основные этапы развития.	Имеет структурированные, но содержащие пробелы по некоторым частным вопросам, представления о фундаментальных физических, химических и биологических основах, методических принципах и этапах развития гистологической техники.	Знает и полно описывает фундаментальные физические, химические, и биологические основы, методические принципы и этапы развития гистологической техники.
ПК-2	ИПК-2.2	Умеет проводить основные этапы гистологического анализа, выявлять артефакты на основе знания принципов используемых методик.	Отсутствует коллекция изготовленных гистологических препаратов.	Микропрепараты изготовлены с большим количеством артефактов, единичные пригодны для микроскопии.	Микропрепараты изготовлены качественно, часть из них (не более трети) непригодны для микроскопии.	Микропрепараты изготовлены качественно, единичные непригодны для микроскопии.

	ИПК-2.3	Описывает результаты гистологического исследования в форме отчёта по НИР, анализируя микроструктуру исследуемых образцов и возникшие в ходе работы артефакты.	Отсутствует отчёт о практической работе.	Отчёт включает все основные элементы, не содержит структурных и технических ошибок, но имеет некоторые содержательные ошибки, гистологические методики и микропрепараты описаны очень кратко, при ограниченном привлечении рекомендованных и найденных источников.	Отчёт включает все основные элементы, не содержит структурных и технических ошибок, хорошо структурирован, содержит незначительные содержательные неточности, гистологические методики и микропрепараты описаны полно и подробно.	Отчёт включает все основные элементы, хорошо структурирован, не содержит структурных, технических и содержательных ошибок, гистологические методики и микропрепараты описаны полно и подробно с привлечением обширной литературы, подобранной и проанализированной студентом самостоятельно.
--	---------	---	--	--	---	--

Итоговая оценка по дисциплине ставится по результатам оценок за изготовленные микропрепараты, отчёт о практической работе и ответ по теоретическим вопросам экзаменационного билета по следующей схеме. Каждая оценка переводится в балл: неудовлетворительно – 0, удовлетворительно – 1, хорошо – 2, отлично – 3. Итоговая оценка выставляется на основе средней арифметической, полученной при расчёте на основе всех трёх оценок.

Например, серия микропрепаратов оценена на «хорошо», ответ на билет – на «удовлетворительно», отчёт – на «хорошо». При переводе в баллы получаем: 2, 1, 2. Средняя арифметическая – 1,7 балла, что соответствует при округлении оценке «хорошо».

При отсутствии серии микропрепаратов, изготовленных студентом, или отчёта по ним, экзамен проведён быть не может.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Для проверки остаточных знаний по ИОПК-8.1 «Демонстрирует понимание методических принципов полевых и лабораторных биологических исследований и типов используемой современной исследовательской аппаратуры» используется тест:

1. В основе фиксирующего действия формальдегида лежит:
 - а) взаимодействие с гидрофильными радикалами белков
 - б) реакция с образованием ковалентных сшивок между разными частями одной молекулы или разными молекулами белка
 - в) конкурентное взаимодействие с водой, связанной с молекулами белка
 - г) взаимодействие с гидрофобными радикалами белков

2. *Заполните пропуск.* ШИК-реакция позволяет определить наличие углеводов в ткани, благодаря тому, что после воздействия на ткань периодной кислоты, в ней при наличии углеводов появляется большое количество _____ групп, с которыми и взаимодействует краситель:
- а) гидроксильных
 - б) карбоксильных
 - в) бензольных
 - г) альдегидных
3. Полевая диафрагма микроскопа позволяет изменить:
- а) спектральный состав света
 - б) диаметр светового потока
 - в) угол конуса света
 - г) направление света
4. Начальный этап подготовки фиксированного образца органа к заливке в парафин – дегидратация, которая чаще всего осуществляется с помощью этилового спирта. Заменить его можно:
- а) ксилолом
 - б) толуолом
 - в) изопропанолом
 - г) бутанолом
5. Окрашенное гематоксилином ядро клетки – это пример структуры:
- а) базофильной
 - б) нейтрофильной
 - в) ацидофильной
 - г) оксифильной

Ответы: 1б, 2г, 3б, 4в, 5а

Для проверки остаточных знаний по ИПК 2.2. предлагаются следующий кейс:

При микроскопии препарата обнаружено, что в застывшей монтирующей среде имеется большое количество пузырьков воздуха разных размеров. Как устранить эту проблему?

Ответ:

Растворить монтирующую среду, снять покровное стекло, смыть монтирующую среду растворителем, покрыть срез заново.

Для проверки остаточных знаний по ИПК 2.3. предлагаются следующий кейс:

Рассмотрите представленный на рисунке ниже срез. Опишите методику окрашивания, пояснив, что на это указывает. Укажите, какие артефакты имеются у среза.

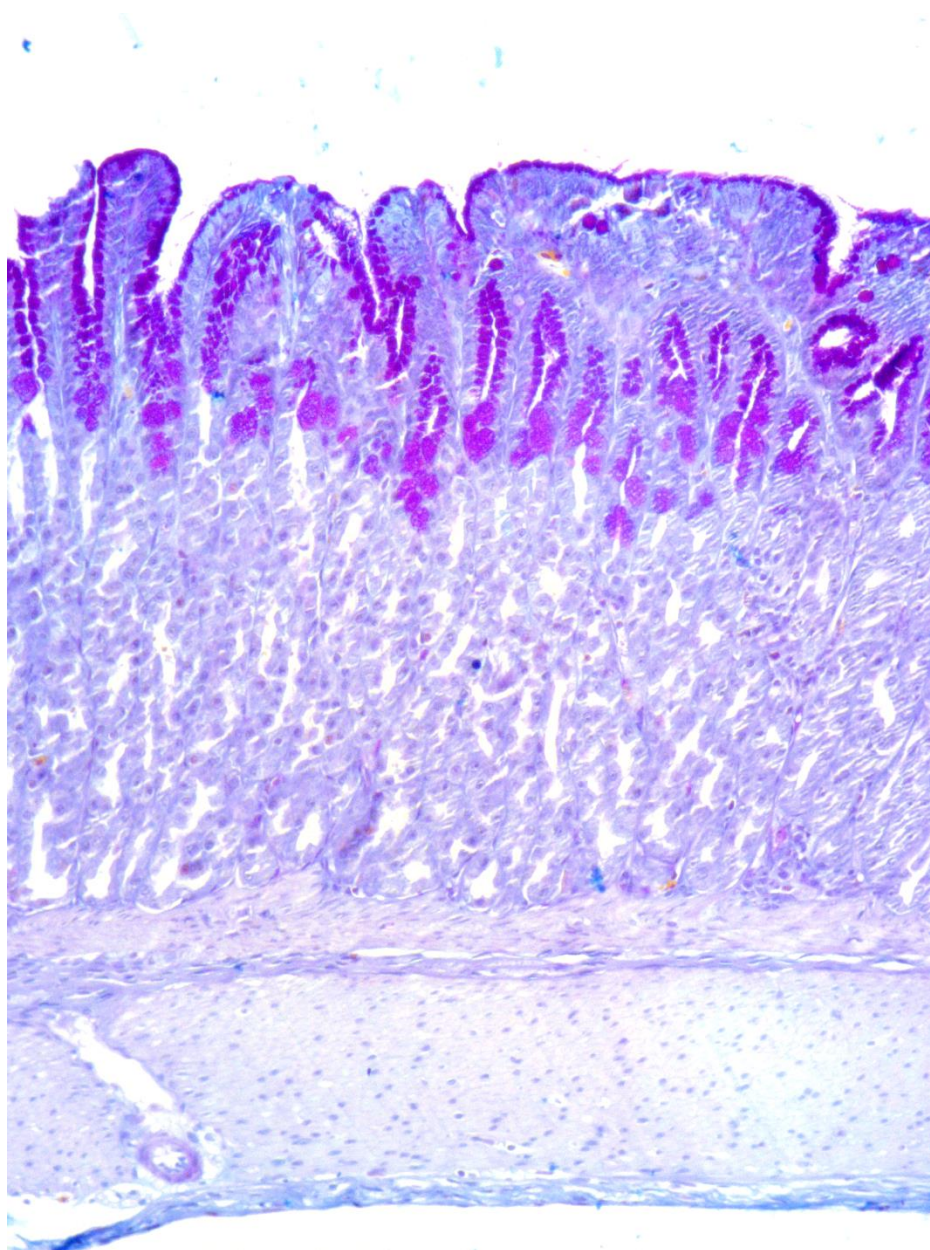


Рисунок – Поперечный срез стенки желудка обыкновенной серой жабы, *Bufo bufo*

Ответ: ШИК-реакция, поскольку положительно прореагировавшие структуры окрашены в яркий цвет фуксии. Основные артефакты – разрывы среза по краям.

Информация о разработчиках

Ярцев Вадим Вадимович, канд. биол. наук, доцент, кафедра зоологии позвоночных и экологии НИ ТГУ, доцент.