

Документ подписан простой электронной подписью	Минобрнауки России
Информация о владельце:	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич	высшего образования
Должность: Ректор	«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Дата подписания: 12.06.2025 09:54:38	Фонд оценочных средств по дисциплине «Морфологические методы исследования внутренних органов» по направлению
Уникальный программный ключ:	подготовки 06.04.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)**

*Морфологические методы исследования внутренних органов*

Направление подготовки (специальность)  
**06.04.01 Биология**

Магистерская программа  
**«Гистология»**

Присваиваемая квалификация (степень)  
**Магистр**

Форма обучения  
**очная**

Челябинск, 2025 г.

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: **06.04.01 Биология**

Направленность (профили): Гистология

Дисциплина: **Морфологические методы исследования внутренних органов**

Семестры изучения: 2

Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Морфологические методы исследования внутренних органов» направлено на формирование следующих компетенций и индикаторов:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Коды и содержание индикаторов	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации	<p><b>Знать:</b>                      Для достижения УК-1.2 знать: основные разделы и содержание современной биологии и других фундаментальных дисциплин.                      Для достижения УК-1.2 знать: основные методы критического анализа.                      Для достижения УК-1.2 знать: методологию системного подхода.                      Для достижения УК-1.2 знать: основы логического мышления.</p> <p><b>Уметь:</b>                      Для достижения УК-1.2 уметь: выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления.                      Для достижения УК-1.2 уметь: осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта.                      Для достижения УК-1.2 уметь: обобщать полученный материал и делать выводы.</p>

			<p>Для достижения УК-1.2 уметь: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам биологии и других фундаментальных дисциплин.</p> <p><b>Владеть:</b>          Для достижения УК-1.2 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности.          Для достижения УК-1.2 владеть: навыками критического анализа.          Для достижения УК-1.2 владеть: навыками выработки стратегии действий для решения проблемных ситуаций.</p>
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Обладает знаниями особенностей и правил личной и профессиональной устной и письменной коммуникации, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	<p><b>Знать:</b>          Для достижения УК-4.1 знать: современные средства информационно-коммуникационных технологий.          Для достижения УК-4.1 знать: психологические правила и нормы устной формы коммуникации.          Для достижения УК-4.1 знать: психологические правила и нормы письменной формы коммуникации.          Для достижения УК-4.1 знать: государственный язык Российской Федерации.          Для достижения УК-4.1 знать: иностранный язык в сфере профессионального общения.</p> <p><b>Уметь:</b>          Для достижения УК-4.1 уметь: общаться с людьми для решения задач профессиональной</p>

			<p>деятельности с использованием дистанционных технологий, в том числе на иностранных языках.</p> <p>Для достижения УК-4.1 уметь: оформлять тезисы, доклады по изучаемой проблеме, в том числе на иностранных языках.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Для достижения УК-4.1 владеть: навыками академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранных языках.</p>
ПК-2	<p>Способен применять цитологические, гистологические, гистохимические и микроскопические методы исследования и использовать их в решении проблем в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры</p>	<p>ПК-2.2.</p> <p>Применяет гистологические, гистохимические, микроскопические методы и методы клеточной биологии в клинических исследованиях</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>Для достижения ПК-2.2 знать: приемы составления научно-технических отчетов по результатам проведенного исследования.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Для достижения ПК-2.2 уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию в ходе проведения микроскопического исследования материала.</p> <p>Для достижения ПК-2.2 уметь: представлять результаты лабораторных микроскопических исследований.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>Для достижения ПК-2.2 владеть: методами световой микроскопии.</p> <p>Для достижения ПК-2.2 владеть: методами электронной микроскопии.</p>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№	Код	Контролируемые	Наименовани	Наименовани
---	-----	----------------	-------------	-------------

п/п	компетенции/планируемые результаты обучения	темы/разделы	е оценочного средства для текущего контроля	е оценочного средства на промежуточной аттестации № задания
1	<p><b>УК-1</b></p> <p><b>Знать:</b> Для достижения УК-1.2 знать: основные разделы и содержание современной биологии и других фундаментальных дисциплин. Для достижения УК-1.2 знать: основные методы критического анализа. Для достижения УК-1.2 знать: методологию системного подхода. Для достижения УК-1.2 знать: основы логического мышления.</p> <p><b>Уметь:</b> Для достижения УК-1.2 уметь: выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления. Для достижения УК-1.2 уметь: осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта. Для достижения УК-1.2 уметь: обобщать полученный материал и делать выводы. Для достижения УК-1.2 уметь: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам биологии и других фундаментальных дисциплин.</p> <p><b>Владеть:</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техника приготовления гистологических препаратов.</li> <li>2. Морфологические и гистохимические методы исследования.</li> <li>3. Методы микроскопии.</li> </ol>	Собеседование.	Опрос по экзаменационным билетам № 1-8.

	<p>Для достижения УК-1.2 владеть: навыками научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Для достижения УК-1.2 владеть: навыками критического анализа.</p> <p>Для достижения УК-1.2 владеть: навыками выработки стратегии действий для решения проблемных ситуаций.</p>			
2	<p>УК-4</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Для достижения УК-4.1 знать: современные средства информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Для достижения УК-4.1 знать: психологические правила и нормы устной формы коммуникации.</p> <p>Для достижения УК-4.1 знать: психологические правила и нормы письменной формы коммуникации.</p> <p>Для достижения УК-4.1 знать: государственный язык Российской Федерации.</p> <p>Для достижения УК-4.1 знать: иностранный язык в сфере профессионального общения.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>Для достижения УК-4.1 уметь: общаться с людьми для решения задач профессиональной деятельности с использованием дистанционных технологий, в том числе на иностранных языках.</p> <p>Для достижения УК-4.1 уметь: оформлять тезисы,</p>	1. Техника приготовления гистологических препаратов.	Собеседование, коллоквиум.	Опрос по экзаменационным билетам № 1-8.

	доклады по изучаемой проблеме, в том числе на иностранных языках. <b>Владеть:</b> Для достижения УК-4.1 владеть: навыками академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранных языках.			
3	ПК-2 <b>Знать:</b> Для достижения ПК-2.2 знать: приемы составления научно-технических отчетов по результатам проведенного исследования. <b>Уметь:</b> Для достижения ПК-2.2 уметь: излагать и критически анализировать получаемую информацию в ходе проведения микроскопического исследования материала. Для достижения ПК-2.2 уметь: представлять результаты лабораторных микроскопических исследований. <b>Владеть:</b> Для достижения ПК-2.2 владеть: методами световой микроскопии. Для достижения ПК-2.2 владеть: методами электронной микроскопии.	1. Техника приготовления гистологических препаратов. 2. Морфологические и гистохимические методы исследования. 3. Методы микроскопии.	Собеседование, научный отчет.	Опрос по экзаменационным билетам № 1-8.

*Примечание: типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.*

### 3.2 Содержание оценочных средств

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Морфологические методы исследования внутренних органов» представлены вопросами к экзамену по дисциплине.

#### Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Основные стадии приготовления гистологических препаратов.
2. Фиксация. Биологический смысл, фиксации, продолжительность.
3. Основные фиксирующие растворы.
4. Обезвоживание: значение, продолжительность. Способы обезвоживания.
5. Просветление: значение, продолжительность. Реактивы, используемые для просветления.
6. Заливка: значение. Продолжительность, способы заливки.
7. Устройство светового микроскопа.
8. Методика приготовления смеси Никифорова.
9. Оценка степени обезвоживания материала.
10. Подбор времени просветления материала.
11. Возможные ошибки при фиксации.
12. Возможные ошибки при заливке в парафин.
13. Возможные ошибки при обезвоживании материала.
14. Правила эксплуатации микротомы.
15. Правила установки микротомного ножа.
16. Правила наклеивания гистологических срезов на предметное стекло.
17. Ошибки при приготовлении гистологических срезов.
18. Требования, предъявляемые к гистологическим срезам.
19. Окрашивание гистологических препаратов: общие закономерности и назначение.
20. Красители: разновидности, свойства красителей.
21. Правило выбора красителя для световой микроскопии.
22. Понятие о базофильных и оксифильных структурах.
23. Методика окраски структур гематоксилином.
24. Оценка качества просветления гистологического препарата.
25. Основные морфологические методы исследования
26. Понятие о видах гистологических препаратов.
27. Требования к гистологическому препарату для микроскопирования в световых микроскопах.
28. Углеводы: разновидности, функции, распространенность в аморфном веществе соединительной ткани.
29. Характеристика современных методов гистоцитохимического выявления углеводов в аморфном веществе соединительной ткани.
30. Гликоген: химический состав, свойства, распространенность.
31. Химическая основа и специфичность ШИК-реакции.
32. Кислые мукополисахариды: разновидности, химический состав, свойства, распространенность.
33. Анализ методов выявления кислых мукополисахаридов (принцип метода).
34. Характеристика реакций гистохимического контроля.
35. Оценка полученных результатов исследования.
36. Виды мышечных тканей.
37. Способы выделения и фиксации мышечных тканей.
38. Особенности клеточного состава мышечных тканей.
39. Наиболее употребляемые методы окраски мышечных тканей. Достоинства и недостатки.
40. Разновидности костной ткани.
41. Особенности химического состава костной ткани.
42. Способы выделения и фиксации костной ткани.

43. Методы декальцинации костной ткани. Декальцинирующие растворы. Ошибки при декальцинации.
44. Особенности приготовления гистологических препаратов костной ткани.
45. План строения нервной ткани. Классификация нервных клеток по строению, функции.
46. Строение нейрона.
47. Нейроглия: понятие, разновидности, строение, функции.
48. Нервные волокна: понятие, разновидности, строение, значение.
49. Строение периферического нерва.
50. Нервные окончания: понятие, разновидности, строение, значение.
51. Основные методы гистологического исследования нервной ткани.
52. Основные методы окрашивания нервной ткани: метиленовым синим, азотнокислым серебром, осмиевой кислотой, гематоксилином-эозином.
53. Приготовление рабочих растворов, используемых в основных методиках по окрашиванию нервной ткани.
54. Разновидности хрящевой ткани.
55. Особенности химического состава хрящевой ткани.
56. Способы выделения и фиксации костной ткани.
57. Особенности приготовления гистологических препаратов хрящевой ткани.
58. Локализация эластических и ретикулярных волокон в органах и тканях.
59. Химический состав эластических и ретикулярных волокон.
60. Ультрамикроскопическое строение эластических и ретикулярных волокон.
61. Основные методы окрашивания эластических волокон:
- Окраска резорцин-фуксином по Вейгерту
  - Окраска альдегид-фуксином по Гомори
  - Окраска орсеином по методу Унны-Тенцера
  - Окраска гематоксилином Верхгофа
62. Основные методы выявления ретикулярных волокон:
- Импрегнация серебром по Футу
  - Метод Гордона-Свитса
63. Локализация коллагеновых волокон в органах и тканях.
64. Химический состав коллагеновых волокон.
65. Ультрамикроскопическое строение коллагеновых волокон.
66. Основные методы окрашивания коллагеновых волокон:
- По Маллори
  - Пикрофуксином по ван-Гизону
  - Гематоксилином и эозином
  - «азаном» по Гейденгайну
  - трехцветная окраска по Массону
- трехцветная окраска по Гомори
67. Предмет и задачи гистохимии. Основные методы гистохимии.
68. Современное развитие гистохимии, основные направления развития.
69. Значение гистохимии для фундаментальных и прикладных исследований в биологии и медицине.
70. Особенности приготовления препарата для гистохимического исследования.
71. Оценка результатов гистохимического исследования. Контрольные реакции. Ошибки при постановке гистохимических реакций.
72. Устройство криостата, принцип работы, настройка и подготовка к работе.

73. Подготовка материала к изготовлению криостатных срезов. Методика изготовления криостатных срезов.
74. Ошибки и дефекты криостатных срезов, их коррекция и устранение.
75. Особенности окраски криостатных срезов.
76. Понятие о включениях, их разновидности. Характеристика трофических включений.
77. Белки: строение, разновидности, функции.
78. Принципы выявления белков.
79. Понятие о контрольных реакциях при выявлении белков.
80. Способы определения аминокислот, основных и суммарных белков. Сущность гистохимических реакций, техника постановки. Реакции гистохимического контроля.
81. Углеводы: строение, разновидности.
82. Принципы выявления углеводов. Понятие о контрольных реакциях при выявлении углеводов.
83. Химические основы ШИК - реакции. Особенности выявления гликогена. Возможности дифференцированного выявления ГАГ.
84. Виды нуклеиновых кислот, локализация в клетке. Роль нуклеиновых кислот в хранении и реализации наследственной информации.
85. Пуриновые или пиримидиновые основания, способы выявления. Углеводный компонент нуклеиновых кислот, способы определения.
86. Определение углеводного компонента по образующимся в результате кислотного гидролиза альдегидным группам с помощью реактива Шиффа или его аналогов. Выявление фосфорной кислоты по сродству к основным красителям.
87. Химические и физические свойства липидов. Классификация липидов. Локализация липидов в клетках и тканях.
88. Методы фиксации липидов. Принципы, лежащие в основе окраски липидов.
89. Сложные липиды и жироподобные вещества. Общая характеристика. Общие принципы выявления сложных липидов. Основные гистохимические методы выявления сложных липидов.
90. Общая характеристика ферментов. Классификация ферментов.
91. Задачи и цели энзимогистохимии. Специфические особенности гистохимического выявления ферментов.
92. Разновидности гистохимических реакций определения ферментативной активности. Реакции осаждения ионами металлов. Окислительно-восстановительные реакции. Индигогенные методы. Реакции азосочетания. Реакции со вспомогательными ферментами. Реакции синтеза.
93. Артефакты и контрольные реакции. Основные этапы подготовки тканей для гистохимического выявления ферментов. Методы оценки результатов гистохимического исследования.
94. Классификация гидролитических ферментов, расщепляющих органические фосфатные эфиры. Реакции, катализируемые фосфатазами. Специфические особенности гистохимического выявления фосфатаз.
95. Разновидности гистохимических реакций определения ферментативной активности фосфатаз. Выявление кислой фосфатазы по Гомори. Выявление щелочной фосфатазы по Гомори. Выявление щелочной фосфатазы по Берстону. Методы выявления азокрасителями.
96. Реакции, катализируемые дегидрогеназами. Специфические особенности гистохимического выявления дегидрогеназ.
97. Разновидности гистохимических реакций определения ферментативной активности дегидрогеназ. Тетразолиевые методы выявления дегидрогеназ.

- 98.Макрофаги: источник развития, строение, функции. Понятие о системе мононуклеарных фагоцитов: разновидности макрофагов, принципы создания СМФ.
- 99.Принципы цитологического исследования СМФ. Основы гистохимических методов исследования. Ошибки при постановке гистохимических реакций. Оценка результатов гистохимических методов исследования.
- 100.Источник развития тучных клеток. Распространенность тучных клеток. Морфология тучных клеток. Сравнительная характеристика тучных клеток и базофилов крови.
- 101.Разновидности тучных клеток: особенности соединительно-тканых тучных клеток и тучных клеток слизистых оболочек.
- 102.Гранулы тучных клеток: разновидности, функциональное значение БАВ, входящих в их состав. Функции тучных клеток: участие в свертываемости крови, роль в микроциркуляции, участие в аллергических реакциях, значение в репарации тканей, участие в иммунных реакциях.
- 103.Оценка функциональной активности тучных клеток: активация, миграция и хемотаксис, фагоцитоз, дегрануляция.
- 104.Правила эксплуатации светового микроскопа.
- 105.Основы цитофотометрии. Цитофотометр: устройство, принцип работы, возможности. Правила эксплуатации.
- 106.Фазовоконтрастная микроскопия: понятие, возможности, оценка результатов.
- 107.Люминесцентный анализ клеток и тканей.
- 108.Светлое и темное поле: понятие, применение, возможности, оценка результатов.
- 109.Обезвоживание материала для электронной микроскопии.
- 110.Флуоресцирующие красители и их применение.
- 111.Ошибки при световой микроскопии.
- 112.Физические основы поляризационной микроскопии.
- 113.Объективы и окуляры: устройство, принцип работы, разновидности.
- 114.Собственная люминесценция биологических объектов.
- 115.Устройство светового микроскопа. Возможности и перспективы развития световой микроскопии. Виды микроскопии.
- 116.Заливка материала в водорастворимые и водонерастворимые среды.
- 117.Исследование процессов жизнедеятельности при помощи флуоресцирующих красителей.
- 118.Физические основы световой микроскопии.
- 119.Ошибки при световой микроскопии.
- 120.Физические аспекты люминесцентной микроскопии.
- 121.Взаимодействия электронов с веществом. Область взаимодействия электронов: влияние атомного номера, зависимость от энергии пучка, зависимость от угла наклона. Длина пробега электронов.
- 122.Отраженные электроны: влияние атомного номера, зависимость от энергии пучка, зависимость от угла наклона, угловое распределение, распределение по энергиям, пространственное распределение, глубина выхода.
- 123.Вторичные электроны: влияние параметров пучка и образца.
- 124.Рентгеновское излучение. Непрерывное рентгеновское излучение. Характеристическое рентгеновское излучение.
- 125.Оже-электроны и катодолюминесценция.
- 126.Термоэлектронная и автоэлектронная эмиссия.
- 127.Устройство сканирующего электронного микроскопа.
- 128.Электромагнитные линзы. Хроматические аберрации. Сферические аберрации. Астигматизм.

129. Механизмы и природа формирования контрастов в СЭМ. Интерпретация изображений.
130. Изображения в СЭМ. Влияние ускоряющего напряжения. Влияние размера апертуры. Влияние рабочего расстояния. Влияние наклона образца.
131. Детекторы сигналов в СЭМ. Характеристики и их влияние на формирование изображений.
132. Традиционная сканирующая электронная микроскопия.
133. Низковакуумная сканирующая электронная микроскопия.
134. Сканирующая электронная микроскопия в режиме естественной среды.
135. Сканирующая электронная микроскопия в режиме наведённого тока.
136. Высоковакуумная сканирующая электронная микроскопия.
137. Оже-электронная спектроскопия.
138. Сканирующая просвечивающая электронная микроскопия.
139. Рентгеновский микроанализ.
140. Дифракция обратно рассеянных электронов, формирование картины дифракции.
141. Анализ дифракционных картин обратно рассеянных электронов.
142. Сфокусированный ионный пучок и его функции.
143. Инжекторы.
144. Манипуляторы высокой точности позиционирования.
145. Послойное травление для реконструкции 3х мерной структуры (3D).
146. Препарирование объекта в заданном участке для приготовления тонкого образца для просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ).
147. Возможность сканирующей просвечивающей электронной микроскопии.
148. Основные преимущества СЭМ перед другими методами микроскопии.
149. Основные недостатки СЭМ.
150. Основные производители СЭМ.
151. Приставки к СЭМ.

### Примеры билетов к экзамену:

#### Билет №1

1. Основные морфологические методы исследования. Гистологический препарат: понятие, виды. Ошибки при проведении морфологических исследований.
  2. Значение, строение и локализация нуклеиновых кислот в клетке. Особенности реакций нуклеиновых кислот с различными химическими соединениями.
  3. Физические основы световой микроскопии.
1. *Основные морфологические методы исследования. Гистологический препарат: понятие, виды. Ошибки при проведении морфологических исследований. Понятие гистологический срез, отпечаток, тотальный препарат, мазок. Требования, предъявляемые для гистологического препарата. Основные этапы приготовления гистологического препарата. Неполная депарафинизация. Нарушения на этапах проводки материала. Нарушения в подборе красителей.*
  2. *Рибонуклеиновая кислота и дезоксирибонуклеиновая кислота: значение, локализация в клетке. Метод Браше (для выявления РНК) и метод Фельгена (для выявления ДНК).*

3. *Физические основы световой микроскопии. Разрешающая способность. Контраст изображения. Физические свойства света (длина волны, амплитуда волны, фаза, плотность и направление распространения волны). Увеличение микроскопа.*

### **Билет №2**

1. Методы декальцинации костной ткани. Декальцинирующие растворы. Ошибки декальцинации костной ткани.
2. Характеристика липидов. Общие принципы выявления липидов. Основные химические методы гистохимического выявления липидов.
3. Виды световой микроскопии.
  1. *Методы декальцинации костной ткани. Декальцинирующие растворы. Ошибки декальцинации костной ткани. Условия декальцинации. Кислотная декальцинация. Бескислотная декальцинация. Завершение декальцинации. Обрезание декальцинированного материала. Ошибки при проведении данного этапа обработки материала.*
  2. *Характеристика липидов. Общие принципы выявления липидов. Основные химические методы гистохимического выявления липидов. Жиры и жироподобные вещества растительного и животного происхождения. Жирные кислоты. Свойства липидов. Простые и сложные липиды. Гистохимическое выявление липидов с помощью физических и химических методов. Окраса: судан черный В; масляным красным О в изопропанол по Лили.*
  3. *Виды световой микроскопии. Иммерсионная микроскопия. Фазовоконтрастная микроскопия. Аностральная микроскопия. Интерференциальная микроскопия*

### **Билет №3**

1. Способы выделения и фиксации мышечных тканей. Основные методы окрашивания мышечных тканей. Достоинства и недостатки.
2. Источники развития, распространенность и морфология бокаловидных клеток. Секреторная активность бокаловидных клеток. Оценка функциональной активности бокаловидных клеток.
3. Физические основы поляризационной микроскопии.
  1. *Способы выделения и фиксации мышечных тканей. Основные методы окрашивания мышечных тканей. Достоинства и недостатки. Особенности фиксации, проводки материала для приготовления гистологических срезов мышечной ткани. Общие методы окрашивания мышечной ткани. Окрашивание мышечных тканей по методу ван-Гизон, азаном по методу Гейденгайна.*
  2. *Строение и ультраструктура бокаловидной клетки. Источник развития. Функциональное значение. Секреторная активность тучных клеток. Методы выявления бокаловидных клеток. Окраска гематоксилином и эозином, окраска ШИК, окраска альциановым синим.*
  3. *Физические основы поляризационной микроскопии. Применении поляризационной микроскопии при гистологических и гистохимических методах исследования. Анизотропия. Плоскости поляризации. Устройство поляризационного микроскопа.*

#### **Билет №4**

1. Методы оценки нервных волокон и нервных окончаний.
2. Понятие о ферментах. Основные этапы подготовки тканей для гистохимического выявления ферментов. Особенности постановки энзимогистохимических реакций.
3. Правила эксплуатации светового микроскопа.
  1. *Методы оценки нервных волокон и нервных окончаний. Особенности фиксации и проводки материала. Общие методы окраски нервных волокон. Специальные методы окрашивания нервных волокон и окончаний. Методы выявления миелиновой оболочки нервных волокон.*
  2. *Понятие о ферментах. Основные этапы подготовки тканей для гистохимического выявления ферментов. Особенности постановки энзимогистохимических реакций. Ферменты — биологические катализаторы. Значение ферментов. Специфические особенности гистохимического исследования ферментов. Методы выявления активности гидролитических и окислительных ферментов.*
  3. *Правила эксплуатации светового микроскопа. Настройка освещения. Источники света при работе светового микроскопа. Предварительный осмотр препарата. Микроскопирование при малом увеличении. Микроскопирование при большом увеличении. Уход за микроскопом.*

#### **Билет №5**

1. Основные методы выявления ретикулярных волокон. Ошибки при морфологическом исследовании ретикулярных волокон.
2. Углеводы: строение, разновидности, локализация в клетке. Принципы гистохимических реакций на выявление углеводов.
3. Собственная люминесценция биологических объектов.
  1. *Основные методы выявления ретикулярных волокон. Ошибки при морфологическом исследовании ретикулярных волокон. Особенности фиксации и проводки материала для выявления ретикулярных волокон. Окрашивание гистологических срезов на выявление ретикулярных волокон методом импрегнации серебром.*
  2. *Углеводы: строение, разновидности, локализация в клетке. Принципы гистохимических реакций на выявление углеводов. Функциональное значение углеводов. Классификация углеводов. Гомо- и гетерополисахариды. Гистохимическая идентификация углеводов.*
  3. *Собственная люминесценция биологических объектов. Определение Химическая природа собственного свечения. Прижизненная люминесцентная микроскопия.*

#### **Билет №6**

1. Способы выделения и фиксации хрящевой ткани. Особенности приготовления гистологических препаратов хрящевой ткани.
2. Основы гистохимических методов исследования макрофагов. Ошибки при постановке реакций. Оценка результатов гистохимических методов исследования макрофагов.
3. Принципы подготовки материала для исследования в электронном микроскопе.

- 1. Способы выделения и фиксации хрящевой ткани. Особенности приготовления гистологических препаратов хрящевой ткани. Особенности фиксации и проводки материала для выявления хрящевой ткани. Декальцинация. Окрашивание хрящевой ткани: общие методы, специальные методы.*
- 2. Основы гистохимических методов исследования макрофагов. Ошибки при постановке реакций. Оценка результатов гистохимических методов исследования макрофагов. Строение, источник развития тканевых макрофагов. Функции макрофагов. Адгезионная и фагоцитарная активность макрофагов. Выделение макрофагов. Изготовление и окрашивание мазков. Подсчет макрофагов. Средний цитохимический коэффициент.*
- 3. Принципы подготовки материала для исследования в электронном микроскопе. Общие положения подготовки материала к электронной микроскопии. Взятие материала и фиксация. Фиксирующие среды для электронной микроскопии. Обезвоживание материала. Заливка материала для электронной микроскопии. Ультрамикротомы. Изготовление срезов для электронной микроскопии*

#### **Билет №7**

- 1. Основные методы окрашивания эластических волокон.*
- 2. Белки: разновидности, функции, распространенность в организме. Методы выявления суммарных, основных и кислых белков.*
- 3. Объективы и окуляры: устройство, принцип работы, разновидности.*
  - 1. Основные методы окрашивания эластических волокон. Особенности фиксации и проводки материала. Общие методы окрашивания эластических волокон. Специальные методы окрашивания: метод Вейгерта, метод Вйгерта – Ван - Гизона, окраска орсеином.*
  - 2. Белки: разновидности, функции, распространенность в организме. Методы выявления суммарных, основных и кислых белков. Белки — природные полимеры аминокислот. Значение белков. Гистохимические методы выявления белка: реакция Миллона; диазониевая реакция; ксантопротеиновая реакция; реакция Сакагуши; нингидриновая реакция. Специфика гистохимических реакций на белки (аминокислоты).*
  - 3. Объективы и окуляры: устройство, принцип работы, разновидности. Устройство объектива. Полезное увеличение объектива. Разрешающая способность объектива. Устройство окуляра. Диафрагма окуляра. Бесплезное увеличение окуляра. Общее увеличение микроскопа.*

#### **Билет №8**

- 1. Основные методы окрашивания аморфного вещества тканей внутренней среды.*
- 2. Характеристика тучных клеток. Основные гистохимические методы исследования тучных клеток. Оценка полученной реакции.*
- 3. Светлое и темное поле: понятие, применение, возможности, оценка результатов.*

- 1. Основные методы окрашивания аморфного вещества тканей внутренней среды. Общие методы окрашивания аморфного вещества. Методы выявления гликозаминогликанов: метод Моури, ШИК – реакция, окраска муцикармином.*
- 2. Характеристика тучных клеток. Основные гистохимические методы исследования тучных клеток. Оценка полученной реакции. Особенности строения, ультраструктура тучных клеток. Медиаторы тучных клеток. Индекс насыщения и индекс дегрануляции тучных клеток. Гистохимические методы выявления тучных клеток.*
- 3. Светлое поле: понятие, применение. Метод светлого поля в проходящем свете. Метод косоого освещения. Метод светлого поля в отражённом свете. Темное поле: понятие, применение. Метод тёмного поля в проходящем свете*

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Критерием успешности освоения учебного материала **по окончанию учебного семестра** (промежуточная аттестация) является экспертная оценка преподавателя, учитывающая: текущую успеваемость в течение семестра (собеседование, коллоквиум, научный отчет), выполнение и защита по контрольным вопросам лабораторных работ и оценка, полученная на экзамене. Процедура экзамена: экзамен проводится по билетам. Билет состоит из 3 вопросов, на каждый из которых необходимо дать полный, развернутый ответ. После подготовки студента проводится опрос по содержанию вопросов билета.

Кроме того, экспертная оценка преподавателя может основываться на регулярности посещения обязательных учебных занятий, успешности выполнения установленных на данный семестр объемов рабочей программы.

##### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств**

###### **4.2.1. Критерий оценивания опроса.**

Оценка «отлично» ставится, если студент дал полный ответ и показал глубокие теоретические знания по каждому из вопросов.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дал полный ответ, но допускает неточности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент знает основной материал по каждому вопросу, но допускает многочисленные неточности.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает материал задаваемых вопросов или имеет поверхностные знания по всем вопросам.

##### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе

дисциплины (модуля).

«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;

«4 уровень» - творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной (положительной) оценки знаний требуется минимум 3-й уровень усвоения учебного материала.

### Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Результат экзамена	Требования к знаниям
<b>«Отлично» (5, 5-)</b>	Студент обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, показывает знания монографического материала. Правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения работ. Обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок, уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.
<b>«Хорошо» (4+, 4, 4-)</b>	Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.
<b>«Удовлетворительно» (3+, 3, 3-)</b>	Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
<b>«Неудовлетворительно» (2)</b>	Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические задачи.

**Направление 06.04.01 Биология направленность (профиль) Гистология, РПД:  
"Морфологические методы исследования внутренних органов", год набора 2025,  
форма обучения очная**

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) 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**