

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 06.08.2025 10:59:33  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»  
Декан факультета ветеринарной медицины

Шарандак В.И. \_\_\_\_\_  
«28» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Биохимические методы исследования тканей животных»  
по специальности 36.05.01 Ветеринария  
направленность (профиль) Диагностика болезней животных

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – Ветеринарный врач

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г. №974;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 06.04.2021 г., № 245;
- профессионального стандарта «Работник в области ветеринарии», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 12 октября 2021 г. №712н

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

канд. вет. наук, доцент  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Л.Ю. Нестерова  
\_\_\_\_\_ А.Ю. Старицкий

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры внутренних болезней животных (протокол № 11 от 23.06.2023).

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета ветеринарной медицины (протокол № 13 от 28.06.2023).

**Председатель методической комиссии** \_\_\_\_\_ **Л.Ю.Нестерова**

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы** \_\_\_\_\_ **А.В.Павлова**

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Биохимические методы исследования тканей животных** – дисциплина, изучающая строение и функции органелл, клеток и тканей в норме и при патологии, а также методы обнаружения их изменений. В задачу дисциплины входит объективная оценка количественных и качественных показателей изменений в клетках, возможность их изучения, а также исследование отдельных свойств клеток и их частей.

**Предметом дисциплины** являются химические процессы, происходящие в организме животного в норме и при патологии.

**Целью дисциплины** является научить студентов дифференцировать клетки тканей по морфологическим и другим признакам в норме и при патологии, дать знания о причинах и механизмах развития патологий тканей, обучить методам лабораторного исследования, диагностики заболеваний.

**Основные задачи** изучения дисциплины:

- Освоить способы взятия, транспортировки, сохранения и подготовки проб тканей для исследований.
- Освоить некоторые методы лабораторных исследований биоматериала животных.
- Научиться дифференцировать клетки тканей животных по морфологическим и другим признакам в норме и при патологии.
- Изучить нормативные показатели биохимических и цитологических исследований тканей животных.
- Ознакомиться с современным инновационным диагностическим и лабораторным оборудованием.
- Освоить принципы интерпретации результатов цитологических исследований для диагностики заболеваний животных.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Биохимические методы исследования тканей животных относится к дисциплинам по выбору, часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.01.02) основной образовательной программы (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: «Введение в профессиональную деятельность»; «Неорганическая и аналитическая химия», «Органическая и физколлоидная химия» «Биологическая химия», «Клиническая биохимия и гематология», «Клиническая диагностика и инструментальные методы диагностики».

Дисциплина читается в 7 семестре, поэтому предшествует дисциплинам «Лабораторная диагностика инфекционных болезней животных», «Ветеринарная радиобиология» и др.

Предшествует блоку 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» (Б3.01).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4	Способен разработать программу и провести	ПК-4.2. Осуществляе т интерпретаци	<b>Знать:</b> - особенности влияния биологических, диагностических и лечебных мероприятий на результаты лабораторных исследований.

	клиническое исследование животных с использованием лабораторных методов для уточнения диагноза	ю и анализ данных лабораторных методов исследования животных для установления диагноза	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать необходимое лабораторное оборудование и приборы при проведении исследований;</li> <li>- интерпретировать результаты исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- врачебным мышлением;</li> <li>- принципами интерпретации результатов биохимических исследований тканей для диагностики заболеваний животных.</li> </ul>
<b>ПК-5</b>	Способен ставить диагноз на основе анализа данных анамнеза, общих, специальных (инструментальных) и лабораторных методов исследования	<b>ПК-5.2.</b> Пользуется специализированными информационными базами данных для диагностики заболеваний животных	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- количественные и качественные характеристики клеток организма животных в норме и при патологии;</li> <li>- нормативные показатели биохимических и цитологических исследований тканей животных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференцировать клетки тканей животных по морфологическим признакам в норме и при патологии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материалом при оценке данных лабораторных исследований тканей животного для постановки диагноза.</li> </ul>

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов 7 семестр	всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	4,5/162	4,5/162	-
Аудиторная работа:	72	72	-
Лекции	36	36	-
Практические занятия	36	36	-
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	90	90	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	Зачет	Зачет	-

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
очная форма обучения					
	<b>Раздел 1. «Методы цитологических и гистологических исследований»</b>	20	26	-	60
	Тема 1. Введение. Краткий очерк истории гистологических исследований.	2	-	-	4
	Тема 2 Световая микроскопия	2	4	-	8
	Тема 3 Микроскопическая техника и гистохимия	4	4	-	8
	Тема 4 Видеомикроскопия	4	4	-	10
	Тема 5. Электронная микроскопия	4	4	-	8
	Тема 6. Радиоавтография	2	4	-	8
	Тема 7. Иммуноцитохимия	2	4	-	8
	<i>Итоговое занятие по модулю 1.</i>	-	2	-	4
	<b>Раздел 2. «Исследование клеток и тканей»</b>	16	10	-	30
	Тема 8. Культура клеток и тканей	4	2	-	6
	Тема 9. Методы прижизненного флуоресцентного окрашивания клеток и клеточных органелл	2	2	-	4
	Тема 10. Метод трансфекции	2	-	-	6
	Тема 11. Методы анализа экспрессии генов	4	2	-	4
	Тема 12. Цитогенетика	4	2	-	6
	<i>Итоговое занятие по модулю 2.</i>	-	2	-	8

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

**Раздел 1. «Химико-токсикологический анализ: предмет и объекты, методология»**

Тема 1 ***Введение. Краткий очерк истории гистологических исследований***

Предмет и структура дисциплины, её задачи и значение. Домикроскопический период в гистологии. Первые попытки классификации тканей (Биша). Начало микроанатомических исследований. Создание клеточной теории (Шванн, Шлейден). Дальнейшее развитие гистологии, появление первых учебников. Современная классификация методов цитогистологических исследований

Тема 2 ***Световая микроскопия.***

Светлопольная микроскопия. Изображение, создаваемое микроскопом. Разрешающая способность объектива и микроскопа. Разрешающая способность

микроскопа - критерий Рэлея и дифракционная теория Аббе. Разрешение микроскопа в плоскости и по главной оптической оси. Применение иммерсии. Достаточное и избыточное увеличение. Светособирающая сила объектива. Использование объективов с малым увеличением и большой апертурой. Применение светофильтров.

Фазово-контрастная микроскопия. Принцип метода. Чувствительность метода.

Преимущества метода – простая установка, дешевые приспособления.

Дифференциальный интерференционный контраст (по Номарскому) Принцип метода. Чувствительность метода.

Микроскопия в темном поле. Принцип метода.

Флуоресцентная микроскопия. Устройство микроскопа с системой эпифлюоресценции – куб светофильтров. Правило Стокса и его использование в микроскопии. Флуорохромы и их характеристики. Окраска фиксированных препаратов: прямой и непрямой метод Кунса. Усиление сигнала при флуоресцентной микроскопии. Прижизненные окраски – зеленый флуоресцентный белок, белки, конъюгированные с красителями.

### Тема 3 *Микроскопическая техника и гистохимия*

Фиксация гистологического материала. Классификация фиксаторов. Наиболее употребительные фиксирующие жидкости, механизмы действия, преимущество работы с конкретным фиксатором при анализе различных тканей и органов.

Характеристика заливочных сред и специфика их использования.

Окрашивание гистологических срезов. Разновидности красителей, характеристика, область применения, способы приготовления. Прижизненная окраска.

Гистохимические методы исследования. Использование гистохимических методов в цитологии и гистологии. Возможности и ограничения использования. Необходимые условия для проведения гистохимических реакций. Гистохимические методы выявления локализации нуклеиновых кислот, белков, углеводов, жиров и ферментов в клетках культуры тканей и различных органов.

Окрашивание гистологических срезов. Разновидности красителей, характеристика, область применения, способы приготовления. Прижизненная окраска.

### Тема 4 *Видеомикроскопия*

Введение в видеомикроскопию. Устройство и принцип работы ПЗС камеры. Основные типы ПЗС камер для микроскопии. Установка камеры на микроскоп. Использование трансфокаторного объектива. Цифровая запись изображения. Растровая запись - разбиение изображения на пикселы (пикселизация). Передача информации при растровой записи – телеграфная теорема (Найквиста, Котельникова). Запись сигнала с помощью цифровой ПЗС камеры.

Общие принципы обработки микроскопических изображений. Общие принципы работы в программе Adobe Photoshop. Фильтрация изображения – общие принципы. Приближение изображения к визуально воспринимаемому. Основы работы с цветными изображениями. Программное обеспечение для записи и обработки цифровых изображений.

Программы для автоматической записи изображений. Программы для морфометрии. Повышение чувствительности и разрешающей способности микроскопа за счет использования цифровых камер: детектирование отдельных молекул.

Сканирующая микроскопия и конфокальная микроскопия. Растровая оптическая микроскопия. Лазерный сканирующий конфокальный микроскоп. Разрешение в конфокальной микроскопии. Конфокальный микроскоп с диском Нипкова. Ограничения конфокальной микроскопии – скорость сканирования, детекторы, чувствительность. Двухфотонная микроскопия.

### Тема 5 *Электронная микроскопия*

Устройство просвечивающего электронного микроскопа и выбор условий работы на нем: ускоряющее напряжение, выбор увеличения, фокусировка и фотографирование. Сканирующий электронный микроскоп, особенности его использования.

Методы исследования ультратонких срезов биологических объектов.

Фиксация. Типы химических фиксаторов. Общие правила и условия фиксации тканей в электронной микроскопии. Заливка. Эпоксидные смолы. Водорастворимые заливочные среды. Специальные приемы заливки и ориентировки объектов. Ультрамикротомирование. Ножи для ультрамикротомирования. Использование алмазных ножей. Контроль качества ножа. Измерение толщины срезов.

Дополнительная обработка тканей и срезов. Окрашивание кусочков тканей. Окрашивание срезов. Гистохимические реакции, используемые в электронной микроскопии. Электронномикроскопическая радиоавтография.

Электронномикроскопическая иммуноцитохимия. Особенности пробоподготовки для электронномикроскопической иммуноцитохимии. Методы контрастирования при иммунологическом мечении, иммуногольдинг. Генетически-кодируемые метки для электронной гистохимии. Метод замораживания, скалывания и травления. Последовательность операций.

#### **Тема 6 *Радиоавтография***

Принцип метода, применение в биологии, свойства радиоактивных частиц, свойства эмульсий. Подсчет результатов, разрешающая способность метода, факторы, влияющие на результаты, причины артефактов. Специальные приемы в радиоавтографии - методы двойного мечения клеток, радиоактивное самоубийство клеток. Способы сочетания радиоавтографии с другими методами - электронной микроскопией, цитоспектрометрией, иммунохимией.

Техника радиоавтографии - подготовка материала, введение изотопа (выбор изотопа, расчет дозы, способ введения), контакт клеток с изотопом - импульсное мечение, продолжительное, отложенное, фиксация материала, заливка, приготовление срезов, подготовка срезов или культивируемых клеток к нанесению эмульсии (удаление парафина, обработка трихлоруксусной кислотой), нанесение эмульсии, экспозиция препаратов, проявление и фиксация автографов, окрашивание автографов.

#### **Тема 7 *Иммуноцитохимия***

Метод иммуноцитохимии. Основной принцип метода – реакция антигена и антител.

Структура молекулы иммуноглобулинов (антител). Понятие эпитопа или антигенной детерминанты у антигена. Мультивалентные и поливалентные антигены. Способы

получения антител. Моноклональные антитела и поликлональные антитела.

Понятие аутоиммунных антител. Метод прямой и непрямой иммуноцитохимии.

Маркирование антител для визуализации реакции с помощью световой и электронной микроскопии. Основные типы маркеров, их достоинства и недостатки. Флуоресцентные маркеры и их визуализация в клетках.

Основные требования к качеству антител. Понятие аффинитета. Антитела с высоким и низким аффинитетом. Основные требования к фиксации препаратов для анализа с помощью иммуноцитохимического окрашивания. Отличия метода цитохимии и иммуноцитохимии.

## **Раздел 2. «Методы изолирования (выделения) токсикантов из патологического материала»**

### **Тема 8 *Культура клеток и тканей***

Основы культивирования гомогенных клеточных и тканевых культур. История метода создания тканевых культур. Типы клеточных культур: первичные, вторичные, перевивные, иммортализованные, трансформированные (опухолевые). Суспензионные и субстрат-зависимые культуры. Особенности эмбриональных клеточных культур и

культур, полученных из тканей взрослых организмов. Стволовые клетки. Поведение клеток в культуре.

Оценка жизнеспособности клеток методами МТТ-теста и окрашивания трипановым синим. Подсчёт клеток в камере Горяева. Синхронизация культивируемых клеток. Методы индукции дифференцировки культивируемых клеток. Фиксация и окрашивание.

Необходимые условия для поддержания жизнеспособности тканевых культур в условиях *in vitro*. Организация рабочего пространства и правила работы в боксах биологической безопасности. Виды боксов биологической безопасности. Правила стерильной работы. Культуральная посуда и ее подготовка. Среды для культивирования клеток. Сыворотки. Агенты для пассирования культур. Контаминация. Методы борьбы с контаминацией. Системы фильтрации. Длительное хранение культур. Низкотемпературные режимы. Разморозка клеток и оценка их жизнеспособности. CO<sub>2</sub>-инкубаторы. Хранение реактивов.

#### **Тема 9 *Методы прижизненного флуоресцентного окрашивания клеток и клеточных органелл***

Прижизненное окрашивание мембранных органелл. Окрашивание митохондрий в культивируемых клетках Родамином 123. Окрашивание митохондрий в культивируемых клетках красителями MitoTracker Green и MitoTracker Orange. Особенности окрашивания красителями MitoTracker. Сохранение окрашивания после фиксации клеток. Окрашивание митохондрий с низким и высоким потенциалом красителем JC-1. Прижизненное окрашивание везикул кислого компартмента в культивируемых клетках красителем акридиновый оранжевый. Прижизненное окрашивание в культивируемых клетках эндоплазматического ретикула красителем DiOC6. Прижизненное окрашивание в культивируемых клетках аппарата Гольджи C5-церамидом. Окрашивание ядер культивируемых клеток красителями Hoechst 33342 и DAPI. Особенности прижизненного окрашивания цитоскелета (актиновых микрофиламентов и микротрубочек).

Окрашивание плазматической мембраны. Окрашивание липидных включений. Индикаторы катионов и анионов. Прижизненное выявление активных форм кислорода при индукции оксидативного стресса в культивируемых клетках. Прижизненное выявление живых и гибнущих клеток. Окрашивание апоптотических клеток. Исследование выживаемости клеток.

#### **Тема 10 *Метод трансфекции***

Трансфекция - процесс введения нуклеиновой кислоты в клетки человека и животных невирусным методом. Генетический материал, используемый для трансфекции: трансформация бактериальных клеток, выделение плазмид, рестриктный анализ плазмид. Транзиентная и стабильная трансфекция. Методы трансфекции: кальций-фосфатная трансфекция, микроинъекции, введение с помощью "генной пушки", использование положительно заряженных водорастворимых полимеров, сильного электрического поля (электропорация), липосом, теплового шока, магнитных частиц. Трансфекция эукариотических клеток плазмидами, кодирующими белки, меченные GFP.

#### **Тема 11 *Методы анализа экспрессии генов***

Методы качественного и количественного анализа экспрессии генов в тканях животных и в культивируемых клетках. Выделение тотальной и матричной РНК из культивируемых клеток. Определение концентрации РНК спектрофотометрическим методом. Электрофорез РНК в агарозе. Синтез кДНК методом обратной транскрипции. Представление о программе подбора праймеров для проведения качественной и количественной полимеразной цепной реакции

Качественный анализ экспрессии генов методом полимеразной цепной реакции с визуализацией амплифицированных фрагментов кДНК методом электрофореза в агарозе. Определение экспрессии генов методом количественной полимеразной цепной реакции (ПЦР в реальном времени).

Методы направленного подавления экспрессии генов в культивируемых клетках с помощью малых двухцепочечных интерферирующих РНК (small interfering RNA - siRNA). Трансфекция клеток двухцепочечной флуоресцентной РНК и регистрация флуоресценции поглощенной метки на конфокальном и обычном флуоресцентном микроскопе. Представление о программе подбора последовательностей siRNA и о методе их ферментативного синтеза. Принципы использования siRNA для изучения роли отдельных генов в реализации физиологических функций клеток.

#### Тема 12 *Цитогенетика*

Предмет и задачи цитогенетики. Основные этапы формирования цитогенетики как науки. Создание хромосомной теории наследственности. Роль отечественных ученых в становлении цитогенетики. С. Г. Навашин и его школа. Хромосома как предмет цитогенетических исследований. Задачи и возможности цитогенетики в связи с развитием клеточной биологии и биотехнологии и интенсификацией процессов селекции.

Цитогенетический анализ. Методы цитогенетического анализа. Изучение структурно-функциональной организации хромосом, проблема цитогенетической нестабильности, генетический контроль поведения хромосом в митозе и мейозе, хромосомная инженерия. Направления прикладной цитогенетики: кариотипирование диких и сельскохозяйственных растений и животных, цитогенетический мониторинг и его задачи, разработка методов клеточной селекции.

Кариотип и его эволюция. Цитологические характеристики кариотипа. Методы получения хромосомных наборов. Методы систематизации хромосом. Метод морфометрического анализа и его критерии: индекс спирализации, относительная и абсолютная длины хромосом, центромерные индексы. Метод дифференциального окрашивания. Fish –метод, его модификации и применение. Метод анализа синаптонемального комплекса.

### 4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. «Методы цитологических и гистологических исследований»</b>		<b>20</b>	<b>-</b>
1.	Тема 1. Введение. Краткий очерк истории гистологических исследований.	2	-
2	Тема 2 Световая микроскопия	2	-
3	Тема 3 Микроскопическая техника и гистохимия	4	
4	Тема 4 Видеомикроскопия	4	
5	Тема 5. Электронная микроскопия	4	
6	Тема 6. Радиоавтография	2	

7	Тема 7. Иммуноцитохимия	2	
<b>Раздел 2. «Исследование клеток и тканей»</b>		<b>16</b>	<b>-</b>
8.	Тема 8. Культура клеток и тканей	4	-
9.	Тема 9. Методы прижизненного флуоресцентного окрашивания клеток и клеточных органелл	2	-
10.	Тема 10. Метод трансфекции	2	-
11.	Тема 11. Методы анализа экспрессии генов	4	-
12	Тема 12. Цитогенетика	4	
<b>Итого</b>		<b>36</b>	<b>-</b>

#### 4.4 Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. «Методы цитологических и гистологических исследований»</b>		<b>26</b>	<b>-</b>
1.	Тема 2 Световая микроскопия	4	-
2	Тема 3 Микроскопическая техника и гистохимия	4	
3	Тема 4 Видеомикроскопия	4	
4	Тема 5. Электронная микроскопия	4	-
5	Тема 6. Радиоавтография	4	
6	Тема 7. Иммуноцитохимия	4	
7	<i>Итоговое занятие по модулю 1.</i>	2	
<b>Раздел 2. «Исследование клеток и тканей»</b>		<b>14</b>	
6	Тема 8. Культура клеток и тканей	2	-

№	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
7	Тема 9. Методы прижизненного флуоресцентного окрашивания клеток и клеточных органелл	2	-
8	Тема 11. Методы анализа экспрессии генов	2	-
9	Тема 12. Цитогенетика	2	-
10.	<i>Итоговое занятие по модулю 2.</i>	2	
<b>Итого</b>		<b>36</b>	<b>-</b>

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к лабораторным работам.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью лабораторных работ является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Рефераты, расчетно-графические работы не предусмотрены.

#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
<b>Раздел 1. «Методы цитологических и гистологических исследований»</b>			<b>60</b>	<b>-</b>
1.	Тема 1. Введение. Краткий очерк истории гистологических исследований. Тема 2 Световая микроскопия		60	-

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
	Тема 3 Микроскопическая техника и гистохимия Тема 4 Видеомикроскопия Тема 5. Электронная микроскопия Тема 6. Радиоавтография Тема 7. Иммуноцитохимия			
<b>Раздел 2. «Методы изолирования (выделения) токсикантов из патологического материала»</b>			30	-
2	Тема 8. Культура клеток и тканей Тема 9. Методы прижизненного флуоресцентного окрашивания клеток и клеточных органелл Тема 10. Метод трансфекции Тема 11. Методы анализа экспрессии генов Тема 12. Цитогенетика		30	--

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Не предусмотрены.

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к настоящей рабочей программе дисциплины.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Константинова, И. С. Основы цитологии, общей гистологии и эмбриологии животных : учебное пособие / И. С. Константинова, Э. Н. Булатова, В. И. Усенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1828-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211892">https://e.lanbook.com/book/211892</a> (дата обращения: 20.06.2023)	Электронный ресурс
2	Клопов, М. И. Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного : учебное пособие / М. И. Клопов, В. И. Максимов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1384-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: —	Электронный ресурс

<a href="https://e.lanbook.com/book/211019">https://e.lanbook.com/book/211019</a> <a href="https://e.lanbook.com/book/211892">https://e.lanbook.com/book/211892</a> (дата обращения: 20.06.2023)	
--	--

### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Шишкин, А. В. Методы иммунного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Шишкин, Н. Г. Овчинина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-8535-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/197516">https://e.lanbook.com/book/197516</a> (дата обращения: 20.06.2023)
2.	Барсуков, Н. П. Техника гистологических исследований. Цитология. Сравнительная эмбриология. Общая гистология. Рабочая тетрадь : учебное пособие для вузов / Н. П. Барсуков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 64 с. — ISBN 978-5-8114-7646-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/163404">https://e.lanbook.com/book/163404</a> (дата обращения: 20.06.2023)
3.	Нечаева, Е. А. Гормоны : учебное пособие / Е. А. Нечаева, Т. П. Мицуля. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 44 с. — ISBN 978-5-89764-848-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/170283">https://e.lanbook.com/book/170283</a> (дата обращения: 20.06.2023)

### 6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания
1.	Ветеринария: научно-производственный журнал.	Режим доступа: <a href="http://journalveterinariya.ru">http://journalveterinariya.ru</a>	2019-2023
2.	Ветеринарный врач: научно-производственный журнал	Режим доступа: <a href="http://vetvrach-vnivi.ru/">http://vetvrach-vnivi.ru/</a>	2019-2023
3.	Международный вестник ветеринарии / СПбГАВМ (Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины)	Режим доступа: <a href="http://lanbook.com">http://lanbook.com</a>	2019-2023

### 6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. /Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В., Трубочанинова Н.С., Черных А.И. —Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. -19 с.

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Всероссийский институт научной и технической информации [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> (дата обращения: 20.06.2023).
2.	Научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a> (дата обращения: 20.06.2023).
3.	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок. [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a> (дата обращения: 20.06.2023).
4.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. (видеофильм). URL: <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a> (дата обращения: 20.06.2023).
5.	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса. URL: <a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a> (дата обращения: 20.06.2023).

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекционные, практические	Система дистанционного обучения Moodle	+	+	+

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия

Аудио- и видеопособия не предусмотрены.

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Компьютерные презентации учебных курсов не предусмотрены.

### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов

1.	В-508 – учебная аудитория для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Шкаф медицинский – 1 шт., зонд Хохлова – 1 шт., сфигмоманометр – 1 шт., трибуна – 1 шт., доска объявлений – 1 шт., стол аудиторный со скамьей – 12 шт., стол аудиторный – 1 шт., стулья – 7 шт., стол – 1шт., плакаты, ветеринарные инструменты, демонстрационные и учебно-методические материалы
2.	В-202 – лекционная аудитория, аудитория для подготовки и проведения государственной итоговой аттестации	Стенды, столы – 28 шт., столы аудиторные – 6шт., стулья ученические – 69 шт., трибуна – 1 шт., доска объявлений – 1 шт.
3.	В-519 – научно-исследовательская лаборатория клинической биохимии, учебно-научная аудитория для проведения лабораторных занятий, самостоятельной работы и учебной практики, выполнение выпускной квалификационной работы	Анализатор полуавтом.биохим – 1 шт., дозатор однокан. – 1 шт., инкубатор-термос. – 1 шт., мультицентрифуга – 1 шт., термостат – 1 шт., холодильник – 1 шт., центрифуга СМ-70 – 1 шт., бикс малый – 1 шт., подставка под дозат. – 1 шт., штатив для микротюбик. – 1 шт., шкаф сушильн. – 1 шт., сушилка – 1 шт., наконечники – 3 шт., столы лабораторные – 4 шт., шкаф мет. – 1 шт., шкаф медиц. – 2 шт., подставка под након. – 1 шт., дозатор – 2 шт., стол – 1 шт., стол двухт. – 1 шт., стол 1-тумбовый – 1 шт., шкаф – 3 шт., решетка металл. – 1 шт., стулья – 3 шт.

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Клиническая биохимия и гематология	Кафедра внутренних болезней животных	согласовано
Клиническая диагностика и инструментальные методы исследования	Кафедра внутренних болезней животных	согласовано
Лекарственные растения	Кафедра внутренних болезней животных	согласовано





Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине (модулю) Биохимические методы исследования тканей животных

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) Диагностика болезней животных

Уровень профессионального образования специалитет

Год начала подготовки - 2023

Луганск, 2023

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>ПК-4</b>	Способен разработать программу и провести клиническое исследование животных с использованием лабораторных методов для уточнения диагноза	<b>ПК-4.2.</b> Осуществляет интерпретацию и анализ данных лабораторных методов исследования животных для установления диагноза	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> особенности влияния биологических, диагностических и лечебных мероприятий на результаты лабораторных исследований..	Раздел 1. Раздел 2.	Тест закрытого типа	зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> использовать необходимое лабораторное оборудование и приборы при проведении исследований; интерпретировать результаты исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных.	Раздел 1. Раздел 2.	Тест открытого типа (вопросы для опроса)	зачет
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> врачебным мышлением; принципами интерпретации результатов биохимических исследований тканей для диагностики заболеваний животных.	Раздел 1. Раздел 2.	Реферат	зачет

Код контролируемой	Формулировка контролируемой	Индикаторы достижения	Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или)	Наименование оценочного средства	
<b>ПК-5</b>	Способен ставить диагноз на основе анализа данных анамнеза, общих, специальных (инструментальных) и лабораторных методов исследования	<b>ПК-5.2.</b> Пользуется специализированными информационными базами данных для диагностики заболеваний животных	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> количественные и качественные характеристики клеток организма животных в норме и при патологии; нормативные показатели биохимических и цитологических исследований тканей животных.	Раздел 1. Раздел 2.	Тест закрытого типа	зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> дифференцировать клетки тканей животных по морфологическим признакам в норме и при патологии.	Раздел 1. Раздел 2.	Тест открытого типа (вопросы для опроса)	зачет
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> материалом при оценке данных лабораторных исследований тканей животного для постановки диагноза.	Раздел 1. Раздел 2.	Реферат	зачет

**ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ,  
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	<b>Тест</b>	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	<b>Опрос</b>	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
3.	<b>Практические задания</b>	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	<b>Зачет</b>	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса. Знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные; студент	Оценка «Зачтено»

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				<p>свободно владеет научной терминологией; ответ студента структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов; логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в вопросе; ответ характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок.</p> <p>Показано незнание или непонимание студентом сущностной части предмета; содержание вопросов не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно; на большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета студент затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	<p>Оценка «Не зачтено»</p>

## **ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **Оценочные средства для проведения текущего контроля**

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса.

**ПК-4. Способен разработать программу и провести клиническое исследование животных с использованием лабораторных методов для уточнения диагноза**

**ПК-4.2. Осуществляет интерпретацию и анализ данных лабораторных методов исследования животных для установления диагноза**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: особенности влияния биологических, диагностических и лечебных мероприятий на результаты лабораторных исследований.**

#### **Тесты закрытого типа**

**1. Гематологические исследования проводятся (выберите один правильный вариант ответ):**

- а) цельной крови без антикоагулянта, взятой натощак
- б) цельной крови с антикоагулянтом, взятой натощак
- в) цельной крови, взятой независимо от времени суток
- г) цельной крови, взятой после кормления
- д) цельной крови с антикоагулянтом, взятой после кормления

**2. На результаты анализа могут влиять следующие факторы (выберите один правильный вариант ответ):**

- а) толщина сосудов
- б) гемолиз, липемия
- в) выбор способа взятия крови
- г) изменения атмосферного давления
- д) наличие подстилки у животного

**3. При проведении контроля качества пользуются критериями (выберите два правильных варианта ответа):**

- а) воспроизводимость
- б) точность
- в) сходимость
- г) аналогичность
- д) диагностичность

**4. Воспроизводимость измерения - это качество измерения, отражающее (выберите один правильный вариант ответ):**

- а) близость к нулю систематических ошибок
- б) близость результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
- в) близость результатов измерений, проводимых в разных условиях
- г) различие результатов измерений
- д) наличие погрешности в 10-ти кратном размере

**5. Внелабораторные погрешности связаны с (выберите один правильный вариант ответ):**

- а) неправильным приготовлением реактивов

- б) нарушением условий хранения проб
- в) плохим качеством приборов
- г) неправильной подготовкой пациента
- д) отбор проб в праздничные дни

Ключи

1.	а
2.	б
3.	а, б
4.	б
5.	г

**6. Прочитайте текст и к каждому пункту подставить соответствующую букву**  
**Как изменятся биохимические показатели соединительной ткани при старении**

1. увеличится.	а) соотношение основное вещество/волокно
	б) обмен коллагена
	в) активность гиалуронидазы
	г) активность коллагеназы
2. уменьшится	д) потеря оксипролина
	е) содержание гиалуроновой кислоты
	ж) соотношение кератансульфата/хондроитинсульфата

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами  
 ключ

1	2
вд	абгеж

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать необходимое лабораторное оборудование и приборы при проведении исследований; интерпретировать результаты исследований для оценки состояния обмена веществ и комплексной диагностики заболеваний животных.**

**Тест открытого типа (вопросы для опроса)**

1. Опишите предмет и основные задачи клинической лабораторной диагностики.
2. Что такое система крови?
3. Опишите состав, основные свойства и функции крови.
4. Назовите способы применения антикоагулянтов.
5. Опишите изготовление и окраска мазков крови.

Ключи

1	Основной задачей данного вида диагностики является выявление или подтверждение наличия патологии, которую невозможно однозначно подтвердить или опровергнуть органолептическими методами исследования.
2	Сердечно-сосудистая система человека (кровеносная - устаревшее название) – это комплекс органов, обеспечивающих снабжение всех участков организма (за небольшим исключением) необходимыми веществами и удаляющих продукты жизнедеятельности.
3	Основной биологической жидкостью, обеспечивающей жизнедеятельность, функциональное объединение и взаимодействие отдельных клеток организма, является кровь - сложная органическая суспензия, состоящая из форменных (клеточных) элементов – эритроцитов (красных кровяных клеток), лейкоцитов (белых кровяных клеток) и тромбоцитов (красных пластинок), которые находятся во взвешенном состоянии в коллоидном растворе плазмы.
4	Антикоагулянты применяют при инфарктах миокарда, инфарктах лёгких, тромботических и эмболических инсультах, тромбозах. Применяют профилактически при атеросклерозе коронарных артерий мозговых сосудов, ревматических митральных пороках сердца.
5	При заборе материала у идеально спокойного животного со средним диаметром уширения вены кровь должна быстро поступать в пробирку, содержащую антикоагулянт. Чаще всего используется ЭДТА (этилендиаминтетраацетат), потому что этот антикоагулянт позволяет лучше сохранить исследуемые форменные элементы крови.

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: врачевным мышлением; принципами интерпретации результатов биохимических исследований тканей для диагностики заболеваний животных.**

### Практические задания

1. При обследовании в клинике у больного животного А обнаружили в крови существенное повышение активности ЛДГ1, креатинкиназы, гидроксibuтиратдегидрогеназы, отношение АСТ/АЛТ >1,5. У больного животного Б значительно активированы ЛДГ4 и ЛДГ5, фруктозо-1-фосфатаальдолаза, сорбитолдегидрогеназа, глутаматдегидрогеназа, орнитинкарбамоилтрансфераза, АСТ/АЛТ . Установите, о заболевании каких органов у этих больных животных можно думать.

2. У животного содержание глюкозы в крови 4,3 ммоль/л, в суточной моче 1,3 ммоль/л. Укажите, имеются ли отклонения от нормальных величин. Назовите причины глюкозурии

3. У животного желтушность кожи и склер. Содержание билирубина в сыворотке крови повышено (за счет прямого «связанного»), кал слабо окрашен, количество стеркобилина снижено, в моче обнаруживается билирубин, стеркобилина нет. Предложите наиболее вероятный тип желтухи. Ответ обоснуйте.

4. При синдроме Баттлера-Олбрайта отмечают следующие нарушения: снижение выделения солей аммония с мочой, нейтральная или щелочная реакция мочи, повышение экскреции кальция, натрия и калия, возникновение ацидоза. Предположите, активность какого фермента снижена в почках. Объясните причину развития ацидоза и увеличенной потери натрия и калия.

5. У животного произошли сдвиги рН мочи и крови при длительном выделении повышенного количества аммонийных солей. Предложите ожидаемые изменения показателей КОС.

#### Ключи

1	Результаты исследования активности указанных ферментов, наиболее информативных для оценки состояния метаболизма сердца и печени, дают основание предполагать у животного А заболевание сердца, у животного Б – заболевания печени.
2	Нормальное количество глюкозы в крови с одновременным появлением её в моче однозначно указывает на снижение её реабсорбции в почках. Подобные результаты могут быть при заболеваниях почек с поражением проксимальных канальцев.
3	Так как в крови одновременно накапливаются фракции прямого и непрямого билирубина, это свидетельствует о снижении возможности гепатоцитов к реакции конъюгирования свободного билирубина и к выведению образованного связанного билирубина в желчь. Таким образом, речь идет о паренхиматозной желтухе (гепатит), вызванной деструкцией печеночных клеток, частичным снижением синтеза билирубин-глюкуроида и попаданием его из печени в кровь и в мочу. Выведение желчи в кишечник полностью не прекращено, содержание стеркобилина в кале может быть нормальным, поэтому он имеется и в моче.
4	Ионы $\text{Na}^+$ реабсорбируются из мочи в клетки антипортом с ионами $\text{H}^+$ . Накопление натрия в моче при одновременном её защелачивании сигнализирует о недостаточности антипортера. В пользу этого говорит и уменьшение уровня солей аммония в моче, что связано со снижением количества ионов $\text{H}^+$ , от которых зависит образование ионов аммония из аммиака. Причиной ацидоза (закисления крови) является слабая секреция ионов $\text{H}^+$ в мочу. Таким образом, синдром Баттлера-Олбрайта связан с дефектом активного транспорта (секреции) водородных ионов, что сочетается со снижением почечной экскреции солей аммония и титруемых кислот
5	Аммиак является одним из компонентов щелочного резерва крови, длительное выделение его с мочой может сопровождаться снижением щелочных резервов, закислением крови и защелачиванием мочи

**ПК-5. Способен ставить диагноз на основе анализа данных анамнеза, общих, специальных (инструментальных) и лабораторных методов исследования**

**ПК-5.2. Пользуется специализированными информационными базами данных для диагностики заболеваний животных**

**Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: количественные и качественные характеристики клеток организма животных в норме и при патологии; нормативные показатели биохимических и цитологических исследований тканей животных.**

#### Тесты закрытого типа

**1. Основные правила работы в КДЛ (выберите два правильных варианта ответа):**

в) мыть лабораторную посуду и инструментарий после предварительной дезинфекции

терчатках

**2. Причиной железодефицитной анемии может быть (выберите один правильный вариант ответа):**

- а) дефицит фолиевой кислоты
- б) нарушение секреторной активности желудка
- в) нарушение синтеза порфиринов
- г) хронические кровотечения

**3. К водорастворимым витаминам относятся (выберите три правильных варианта ответа):**

- а) витамин В1
- б) витамин В2
- в) витамин В6
- г) Витамин А

**4. К жирорастворимым относится (выберите три правильных варианта ответа):**

- а) витамин А
- б) витамин D
- в) витамин К
- г) витамин В1

**5. Система гемостаза включает (выберите три правильных варианта ответа):**

- а) факторы фибринолиза
- б) антикоагулянты
- в) тромбоциты
- г) факторы резистентности

Ключи

1	а, б
2	а
3	а, б, в
4	а, б, в
5	а, б, в

**6. Прочитайте текст и к каждому пункту подставить соответствующую букву**  
**Как изменятся биохимические показатели соединительной ткани при старении**

1. увеличится.	а) соотношение основное вещество/волокно
	б) обмен коллагена
	в) активность гиалуронидазы
	г) активность коллагеназы
2. уменьшится	д) потеря оксипролина
	е) содержание гиалуроновой кислоты
	ж) соотношение кератансульфата/хондроитинсульфата

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

ключ

1	2
вд	абгеж

**Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: дифференцировать клетки тканей животных по морфологическим признакам в норме и при патологии.**

### Тест открытого типа (вопросы для опроса)

1. Опишите возможные ошибки лабораторных исследований крови.
2. Какова техника изготовления и способы окраски мазков крови при подозрении на кровепаразитарные заболевания?
3. Какие могут быть гематологические проявления при опухолевых процессах?
4. Какие могут быть гематологические проявления гельминтозов и грибковых поражений?
5. Опишите лабораторную дифференциальную диагностику анемий.

#### Ключи

1	Наиболее частые ошибки преаналитического этапа, обнаруживаемые в лаборатории. 1. Отсутствие образца или перечня назначенных исследований 2. Ошибка идентификации образца (этикетка, сопроводит. докум.) 3. Гемолиз in vitro 4. Сгустки в образце крови / плазмы 5. Неправильная пробирка / контейнер
2	следующая методика окрашивания мазков крови: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Готовые мазки крови фиксируют метиловым спиртом в течение 2 минут.</li> <li>2. Окрашивают по Романовскому — Гимза: концентрированный раствор краски подливают под мазок и держат его под краской 3 минуты.</li> <li>3. Промывают дистиллированной водой.</li> <li>4. Подсушивают фильтровальной бумагой.</li> </ol> Правильно приготовленный и окрашенный мазок должен быть тонким, ровным и заканчиваться зазубринками. Цвет мазка — розовый.
3	Гематологические опухоли – это заболевание системы кроветворения. Неконтролируемое размножение и рост злокачественных клеток затрагивает саму кровь, костный мозг, лимфу и ликвор (спинномозговая жидкость).
4	Для гельминтозов характерно хроническое течение и системное воздействие на организм с развитием абдоминального, аллергического, анемического синдромов, хронического токсикоза; поражения легких, печени, желчевыводящих путей, головного мозга, органа зрения.
5	Анемии - большая группа заболеваний, характеризующихся снижением количества эритроцитов и гемоглобина, или одного из этих показателей в единице объема крови, которое отражается на качестве жизни человека и часто приводит к развитию осложнений, которые могут представлять угрозу жизни.

**Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: материалом при оценке данных лабораторных исследований тканей животного для постановки диагноза.**

#### Практические задания

1. Ткань состоит из множества мышечных волокон, имеют цилиндрическую форму и расположены параллельно друг другу.  
К какому типу тканей она относится?
2. Каждое мышечное волокно содержит одно или два ядра, миофиламенты и множество крупных митохондрий. Мышечные волокна разветвляются и соединяются между собой, образуя сложную сеть. Волна возбуждения проходит по мышечным волокнам предсердий,

заставляя их сокращаться

К какой мышечной ткани характерны данные признаки?

3. В печени из холестерина синтезируются вещества: холевая и хенодеоксихолевая. Из этих кислот в кишечнике под воздействием бактериальной микрофлоры в результате реакций деконъюгации и деаглоксилирования происходит образование вторичных веществ из деоксихолевой кислоты в печени и кишечнике образуется урсодеоксихолевая - третичная гидрофильная кислота, которая составляет не более 5 % от общего пула желчных кислот

Образование какого вещества описано?

4. При вымачивании костей в растворах кислот их минеральные компоненты растворяются, и остается гибкий органический остаток, сохраняющий форму костей. Из чего состоит минеральная часть компонентов кости?

5. При анализе обнаружено, что моча содержит гемоглобин. Назовите критерии отличия гематурии от гемоглобинурии.

Ключи

1	Поперечнополосатые мышцы
2	Сердечная мышца
3	Образование желчных кислот
4	Минеральная часть костей состоит главным образом из Са, а также включает карбонаты, фториды, гидроксиды и цитраты. В состав костей входит большая часть $Mg^{2+}$ , около четверти $Na^+$ и небольшая часть $K^+$ , содержащихся в организме. Кристаллы кости относятся к гидроксипатитам состава
5	Под гемоглобинурией понимают состояние, связанное с проникновением гемоглобина в мочу через нарушенный почечный барьер или за счет высокой концентрации гемоглобина в крови, обусловленной гемолизом. Гематурия развивается как результат повреждения кровеносных сосудов мочевыводящих путей и сопровождается появлением в моче, наряду с гемоглобином, форменных элементов крови, в частности эритроцитов.

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

### Вопросы для зачета

1. Система крови.
2. Состав, основные свойства и функции крови.
3. Морфологические особенности клеток крови млекопитающих.
4. Морфологические особенности клеток крови птиц.
5. Количественные характеристики клеток крови.
6. Основные гематологические показатели: название, аббревиатура, единицы измерения.
7. Изготовление и окраска мазков крови.
8. Качественная характеристика клеток крови.
9. Специальные методы исследования крови.
10. Закономерности возрастных колебаний анализируемых показателей.
11. Основные виды переносчиков возбудителей инвазий крови.
12. Кровепаразиты, отличительные особенности при микроскопии.
13. Роль гематологических исследований в реализации планов оздоровительных мероприятий.
14. Атипичные и дегенеративные изменения клеток крови (качественные изменения).
15. Изменения периферической крови при заболеваниях незаразной этиологии.
16. Изменения периферической крови при воспалительных заболеваниях.
17. Гематологические проявления при опухолевых процессах.
18. Гематологические проявления гельминтозов и грибковых поражений.
19. Изменения крови под действием ионизирующих излучений.
20. Лабораторная дифференциальная диагностика анемий.
21. Интерпретация результатов биохимического исследования крови и корреляции показателей.
22. Белки плазмы и сыворотки крови: общие функции, методы разделения, основные белковые фракции.
23. Альбумин-глобулиновый коэффициент и протеинограммы, их диагностическое значение.
24. Клинико-диагностическое значение исследования общего белка в плазме крови.
25. Методы определения общего белка в плазме/ сыворотке крови.
26. Клинико-диагностическое значение исследования ферментов в плазме/ сыворотке крови.
27. Клинико-диагностическое значение исследования мочевины в плазме/ сыворотке крови.
28. Клинико-диагностическое значение исследования креатинина в плазме/ сыворотке крови.
29. Клинико-диагностическое значение исследования мочевой кислоты в плазме/ сыворотке крови.
30. Клинико-диагностическое значение исследования углеводов в плазме/ сыворотке крови.

31. Клинико-диагностическое значение исследования липидов в плазме/ сыворотке крови.
32. Диагностическое значение определения в крови и моче жёлчных пигментов.
33. Значение определения «прямого» и «непрямого» билирубина в сыворотке крови для дифференциальной диагностики синдромов и заболеваний.

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## **Текущий контроль**

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы.

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу

## **Промежуточная аттестация**

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.