

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста
Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы клинической лабораторной диагностики»

Направление подготовки: **06.04.01.**
Биология

Профиль: "Клеточные и молекулярные технологии"

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2026

Владикавказ
2026

Рабочая программа *обсуждена и утверждена* на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 7 от 03.03.2025 г.); *одобрена* советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6 от 04.03.2025 г.); *утверждена* в составе Основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01. Биология, профиль: «Фундаментальная и медицинская биология», год начала подготовки 2025 (решение ученого совета от 09.03.2025, протокол № 9).

Составитель: к.с.-х.н., доцент кафедры анатомии, физиологии и ботаники Никколова Б.С.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	18
Практические занятия	36
Лабораторные занятия	
Консультации	
Итого аудиторных занятий	54
Самостоятельная работа	126
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	180

2. Цели изучения дисциплины

1.Формирование у магистрантов целостного представления о биоактивных соединениях растений как о связующем звене между эволюционной историей вида (филогенией) и его практическим применением в стандартизированной медицине (**интегративная**), изучение закономерностей накопления и биосинтеза вторичных метаболитов в зависимости от таксономического положения растений и этапов их эволюционного развития (**филогенетическая**), освоение современных методов клеточных и молекулярных технологий для изучения, регуляции биосинтеза и масштабирования производства ценных растительных метаболитов , овладение принципами поиска, стандартизации и валидации растительного сырья и субстанций для создания новых лекарственных средств и БАД на основе знаний об их филогении и молекулярных механизмах действия

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Б1.В.05 Блок 1.Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ПК-1 Способен использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры

Способен использовать различные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой. (ПК-2)

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код и формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Этапы жизненного цикла научно-исследовательского и биотехнологического проекта (от идеи до внедрения). Принципы целеполагания и формирования концепции проекта в области поиска и изучения биоактивных веществ растений. Основы проектного менеджмента в биофармацевтике: структуру работ, ресурсное обеспечение Нормативно-правовую базу и этические аспекты, регламентирующие реализацию проектов, связанных с растительным сырьем и разработкой фармакопейных субстанций. Критерии эффективности и методы оценки результатов проекта (включая биоинформатические, фитохимические и фармакологические показатели).	Формулировать научную гипотезу и цель проекта, обосновывая актуальность выбора конкретного растительного объекта на основе данных о его филогении. Разрабатывать поэтапный план реализации проекта: от сбора и идентификации растительного материала (с использованием филогенетического анализа) до выделения, очистки и стандартизации биоактивных соединений. Определять потребность в ресурсах и формировать бюджет лабораторного этапа проекта. Использовать методы клеточных и молекулярных технологий для достижения промежуточных целей проекта (например, скрининг активности, анализ экспрессии генов биосинтеза). Анализировать полученные данные, сопоставлять их с существующими фармакопейными требованиями и корректировать план проекта в зависимости от результатов. Презентовать промежуточные и итоговые результаты проекта профессиональному сообществу.	Навыками проектирования научного исследования Методами планирования экспериментальных работ в области изучения биоактивных веществ растений Инструментами контроля качества получаемых результатов на различных этапах Навыками оценки рисков проекта и разработки способов их минимизации. Способностью представить готовый «продукт» проекта в формате, приближенном к фармакопейной статье, обосновывая его практическую значимость.
ПК-1 Способен использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания	Фундаментальные основы общей токсикологии: токсикокинетику токсикодинамику • Классификацию, свойства и механизмы действия основных групп	Анализировать научную литературу и данные по токсикологии Интерпретировать результаты токсикологических экспериментов с учетом	Навыками применения фундаментальных токсикологических знаний при решении

фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	токсикантов на организменном, клеточном и молекулярном уровнях • Современные представления о механизмах избирательной токсичности, мутагенеза, канцерогенеза ,использовать знания о механизмах токсичности для планирования научно-исследовательской работы в области клеточной биологии и биотехнологии	фундаментальных закономерностей токсикокинетики и токсикодинамики. • Прогнозировать возможные токсические эффекты новых химических соединений или биологически активных веществ на основе анализа связи "структура-активность»	профессиональнх задач в области клеточных и молекулярных технологий. • Понятийным и терминологическим аппаратом современной токсикологии. Методологией оценки риска воздействия токсикантов на биологические объекты для использования в производственной деятельности
--	---	---	---

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	лаб.	Содержание	Часы		
1.	Модуль 1. Организационные и патофизиологические основы КЛД Лекция 1. Организация лабораторной службы. (2 ч.) План лекции: 1. Структура КДЛ. Преаналитический этап как основной источник ошибок. 2. Правила взятия и транспортировки биоматериала. Практическое занятие 1. Стандартизация в КЛД. (2 ч.) План занятия: 1. Работа с нормативной документацией. Отработка навыков работы с вакуумными системами взятия крови (пробирки с разными наполнителями). 2. Решение задач по идентификации ошибок преаналитики.	2	2	Подготовка к практическому занятию: Изучение конспекта лекции и основной литературы по теме организации КДЛ. Работа с нормативной документацией (приказы Минздрава, СанПиНы). Углубленное изучение (Реферат): Подготовка реферата на тему: «<i>Биологические факторы variability лабораторных показателей (циркадные ритмы, возрастные и гендерные особенности, биоритмы) и их учет в интерпретации результатов</i>». ПК-1, ПК-2	6	Опрос , проверка конспекта	[1-4]
2	Лекция 2 Патофизиология для лаборанта. План лекции: (2 ч.) 1. Типовые патологические процессы: повреждение, воспаление, опухолевый рост. 2. Лабораторные маркеры повреждения клетки	2	4	Подготовка к практическому занятию: Изучение механизмов развития типовых патологических процессов (воспаление, гипоксия, некроз, апоптоз). Составление глоссария основных патофизиологических терминов. ПК-1, ПК-2	18	Опрос , проверка конспекта	[1-4]

	Практическое занятие 2. Лабораторные синдромы. (4 ч.) План занятия: 1.Анализ клинико-лабораторных синдромов (цитоллиз, холестаз, воспаление). Расчет индексов. 2.Разбор ситуационных задач						
3	Модуль 2. Клиническая гематология и общеклинические исследования Лекция 3. Современная гематология. (2 ч.) Эритроцитарные индексы (MCV, MCH, RDW). Лейкоцитарная формула в норме и патологии. Сдвиги ядра нейтрофилов. Принципы работы гематологического анализатора. Исследование биологических жидкостей. (2 ч.) Физико-химические свойства и осадок мочи. Исследование ликвора. Дифференциальная диагностика экссудатов и транссудатов. План лекции. Практическое занятие 3:Гематологический практикум План занятия: 1.Микроскопия окрашенных мазков крови (подсчет лейкоцитарной формулы). Оценка морфологии эритроцитов (пойкилоцитоз, анизоцитоз).	2	6	Подготовка к практическому занятию: Изучение морфологических особенностей клеток крови в норме и патологии. Повторение классификации анемий и лейкозов. Творческое задание (Атлас): Создание электронного атласа «Патологические формы эритроцитов и лейкоцитов в мазках периферической крови» (подбор и описание микрофотографий). Решение задач: Решение ситуационных задач по гематологии (дифференциальная диагностика микро- и макроцитарных анемий, лейкомоидных реакций и лейкозов).	16	Опрос , проверка конспекта	[1-4]

	2. Анализ данных гематологического анализатора при анемиях и лейкозах.						
4	Лекция 4. Исследование биологических жидкостей. (2 ч.) План лекции: 1. Физико-химические свойства и осадок мочи. Исследование ликвора. 2. Дифференциальная диагностика экссудатов и транссудатов Практическое занятие 4. Общеклинические исследования. План занятия: 1. Проведение общего анализа мочи (химия + микроскопия). 2. Микроскопия нативного препарата мокроты. 3. Решение задач по дифференциации экссудата от транссудата.	2	6	Подготовка к практическому занятию: Изучение физико-химических свойств мочи в норме и при патологии. Изучение правил сбора биоматериала для различных видов исследований. Творческое задание: Создание сравнительной таблицы «Дифференциально-диагностические критерии экссудата и транссудата». Подготовка к коллоквиуму (Модули 1-2): Повторение пройденного материала, работа с тестами и задачами.	18	Опрос , проверка конспекта	[1-4]
5	Модуль 3. Биохимические и иммунологические методы Лекция 5. Клиническая биохимия. (2 ч.) План занятия: 1. Обмен белков, ферментов, липидов. 2. Диагностическое значение АЛТ, АСТ,	2	4	Подготовка к практическому занятию: Изучение биохимических циклов, лежащих в основе лабораторных тестов. Повторение референсных интервалов. Расчетно-аналитическая работа: Выполнение письменного задания по расчету липидного	12	Опрос , проверка конспекта	[1-4]

	КФК, амилазы. Липидный профиль. Практическое занятие 5. Биохимический практикум. План занятия: (4 ч.) 1. Оценка функции печени по биохимическим показателям. 2. Расчет липидного спектра. 3. Интерпретация показателей углеводного обмена (диабет1.).			спектра (индекс атерогенности) и оценке функциональных проб печени по заданным параметрам.			
6	Лекция 6. Водно-электролитный обмен и КОС. (2 ч.) План лекции: 1. Роль электролитов (К, Na, Ca). 2. Нарушения КОС: ацидозы и алкалозы, механизмы компенсации. Практическое занятие 6: Иммунологический практикум. (4 ч.) План занятия: 1. Постановка реакции агглютинации. Учет результатов ИФА (разбор бланков с оптической плотностью). 2. Интерпретация иммунограммы.	2	4	Подготовка к практическому занятию: Изучение механизмов буферных систем организма. Анализ номограмм для определения типа нарушения КОС. Решение задач: Решение ситуационных задач по интерпретации показателей КОС (рН, рСО₂, рО₂, НСО₃⁻, ВЕ, лактат) и электролитного состава крови.	18	Опрос , проверка конспекта	[1-4]

7	Лекция 7. Иммунодиагностика. (2 ч.) План лекции: 1. Основы ИФА и ИХЛА. 2. Специфические и неспецифические маркеры воспаления (СРБ, прокальцитонин). 3. Аутоантитела. Практическое занятие 7. План занятия: КОС и электролиты. (2 ч.) 1. Разбор результатов газового состава крови. 2. Решение ситуационных задач по нарушениям КОС.	2	2	Подготовка к практическому занятию: <i>Изучение принципов твердофазного иммуноанализа. Повторение классов иммуноглобулинов.</i> Проектная деятельность: Подготовка презентации по теме: «Лабораторная диагностика аутоиммунных заболеваний: современные подходы к выявлению аутоантител (системная красная волчанка, ревматоидный артрит, антифосфолипидный синдром)».	18	Опрос , проверка конспекта	[1-4]
8	Модуль 4. Молекулярно-биологические и клеточные технологии в диагностике Лекция 8: Молекулярная диагностика. План лекции: (2 ч) 1. Принцип ПЦР. Детекция в реальном времени (Real-time). 2. Контроль качества ПЦР-исследований. 2. Понятие о ДНК-чипах и секвенировании	2	4	Подготовка к практическому занятию: Изучение этапов ПЦР-анализа: пробоподготовка (выделение ДНК/РНК), амплификация, детекция. Понятие о контаминации. Научно-исследовательская работа (Реферат-обзор): Подготовка аналитического обзора по теме: «Применение методов высокопроизводительного секвенирования (NGS) в	16		

	Практическое занятие 8. План занятия: ПЦР-диагностика. (4 ч.) 1. Работа с симулятором ПЦР. Анализ результатов амплификации (кривые накопления, пороговый цикл). 2. Интерпретация выявления инфекционных агентов.			клинической лабораторной диагностики и персонализированной медицине».			
9	Лекция 9: Проточная цитометрия и онкомаркеры. (2 ч.) План лекции: 1. Принцип метода. Иммунофенотипирование клеток. 2. Клиническое значение онкомаркеров (ПСА, РЭА, СА-125). Понятие о жидкой биопсии Практическое занятие 9. Проточная цитометрия и онкодиагностика. (4 ч.) План занятия: 1. Анализ протоколов иммунофенотипирования (гистограммы). 2. Решение комплексных задач по диагностике лейкозов. 3. Расчет диагностической значимости онкомаркеров.	2	4	Подготовка к практическому занятию: Изучение принципов проточной цитометрии. Анализ клинических рекомендаций по использованию онкомаркеров. Практикум по анализу данных: Письменный анализ протоколов иммунофенотипирования (гистограммы и цитограммы) с заключением о наличии патологического кластера клеток. Подготовка к промежуточной аттестации (зачету/экзамену): Систематизация знаний по всем модулям, повторение терминологии и алгоритмов интерпретации.	18		
		18	36		126		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте или с использованием ЭИОС СОГУ.

7. Методические указания по дисциплине

7.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении дисциплины «Биология» относятся:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий (составление конспекта по изучаемой теме);
- написание докладов, эссе;
- подготовка презентаций;
- самостоятельное изучение источников;
- работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями);
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету/экзамену).

Содержание, трудоемкость и формы внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Формы самостоятельной работы студентов:

- а) составление реферативных сообщений на предложенные темы;
- б) подготовка презентаций в Power Point;
- в) подготовка письменных или устных вопросов и заданий для самостоятельной работы (домашние задания);

г) конспектирование некоторых вопросов тем, разделов, вынесенных на самостоятельную работу;

д) участие в дискуссиях.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на лабораторном занятии, а также короткий (до 15 мин.) опрос, в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетворительно / зачет	неудовлетворительно / незачет
1. Текущий контроль (макс 40 баллов за один модуль)					
		34–40 баллов	23–33 баллов	15–22 баллов	0–15 баллов
	Текущая работа в течение модуля (макс 176.)	Студент активно работает на занятиях, превосходит все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (макс 36.)	Тема полностью раскрыта. Превосхо	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный

		дное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (30 б. за один модуль)					
	тест/контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте/контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (таб. число баллов – в соответствии с действующим локальным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85%	50–70%	0–49 %
	Зачет/Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются: – устный опрос на лекции;

– конспект по теме, вынесенный на самостоятельное изучение; – проверка домашних заданий, лабораторных работ.

Форма *рубежного контроля*: тест.

Формы промежуточной аттестации: зачет.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Критерии оценивания результатов устного опроса

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетворительно / зачет	неудовлетворительно / незачет
1. Текущий контроль (максимум 40 баллов за один модуль)					
		34–40 баллов	23–33 баллов	15–22 баллов	0–15 баллов
	Текущая работа в течение модуля (максимум 176.)	Студент активно работает на занятиях, превосходит все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (максимум 36.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности,	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументирова	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.

		самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	аргументированности. Хороший стиль изложения.	ности. Удовлетворительный стиль изложения.	
2. Рубежный контроль (30 б. за один модуль)					
	тест/контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте/контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (таб число баллов – в соответствии с действующим локальным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85%	50–70%	0–49 %
	Зачет/Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 50-70 баллов, автоматически получают «Зачет» или оценку «удовлетворительно». Для получения

более высокой оценки (хорошо/отлично) студент должен сдать экзамен. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

8.2. Примерный вариант 1 рубежной контрольной работы (теста) (30 баллов)

Критерии оценивания: - за каждый правильный ответ – 1 балл.

Инструкция студенту: внимательно прочитайте вопрос и выберите правильный вариант ответа.

Раздел 1. Организация лабораторной службы и преаналитический этап

1. КЛЮЧЕВЫМ ОТЛИЧИЕМ КЛИНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ОТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ РАБОТЫ ЯВЛЯЕТСЯ:

- A. Использование сложного аналитического оборудования
- B. Наличие жестких нормативов по срокам проведения исследования
- C. Обязательное наличие системы контроля качества на всех этапах для обеспечения безопасности пациента и достоверности результата
- D. Работа с биологическими жидкостями человека

Правильный ответ: C

2. ЧТО ВХОДИТ В ПОНЯТИЕ «ПРЕАНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭТАП» ЛАБОРАТОРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ?

- A. Проведение измерения на анализаторе и расчет калибровки
- B. Взятие биоматериала, его транспортировка, центрифугирование и хранение до момента анализа
- C. Выдача результата лечащему врачу и интерпретация показателей
- D. Статистическая обработка полученных данных за день

Правильный ответ: B

3. КАКОЙ АНТИКОАГУЛЯНТ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАЗМЫ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ КОАГУЛЯЦИОННОГО ГЕМОСТАЗА?

- A. Гепарин натрия
- B. ЭДТА (К2-ЭДТА)
- C. Цитрат натрия (3.8% или 3.2%)
- D. Фторид натрия

Правильный ответ: C

4. РЕФЕРЕНСНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ — ЭТО:

- A. Среднее арифметическое значений, полученных при обследовании пациента
- B. Диапазон значений, характерный для 95% здоровой популяции
- C. Значения, при которых врач обязан начать интенсивную терапию
- D. Пределы обнаружения метода анализа

Правильный ответ: B

5. НАЛИЧИЕ ГЕМОЛИЗА (РАЗРУШЕНИЯ ЭРИТРОЦИТОВ) В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЧАЩЕ ВСЕГО ПРИВОДИТ К:

- A. Невозможности выполнения исследования или искажению результатов (завышению калия, билирубина)
- B. Полной свертываемости образца

- С. Снижению уровня глюкозы из-за гликолиза
- Д. Точности результата, так как содержимое клеток высвободилось в плазму

Правильный ответ: А

Раздел 2. Методы лабораторной диагностики (молекулярно-биологические и протеомные)

6. МЕТОД ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ (ПЦР) В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПОЗВОЛЯЕТ:

- А. Только визуализировать наличие целевого фрагмента ДНК в геле
- В. Одновременно амплифицировать и детектировать накопление продукта реакции, определяя исходное количество матрицы
- С. Секвенировать нуклеотидную последовательность ампликона
- Д. Определять аминокислотную последовательность белка

Правильный ответ: В

7. ПРИНЦИП МЕТОДА FISH (ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ IN SITU) ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В:

- А. Амплификации специфичного участка ДНК с помощью термостабильной полимеразы
- В. Гибридизации меченого флуорохромом ДНК-зонда с комплементарной последовательностью в хромосомах или ядрах клеток
- С. Разделении белков в полиакриламидном геле по молекулярной массе
- Д. Сортировке клеток с помощью лазерного луча

Правильный ответ: В

8. ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ ПУТЕМ АНАЛИЗА ИХ УНИКАЛЬНОГО БЕЛКОВОГО ПРОФИЛЯ (МАСС-СПЕКТРА) ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МЕТОД:

- А. Иммуноферментного анализа (ИФА)
- В. Вестерн-блоттинга
- С. MALDI-TOF масс-спектрометрии (матрично-активированная лазерная десорбция/ионизация)
- Д. Газовой хроматографии

Правильный ответ: С

9. ПРОТОЧНАЯ ЦИТОМЕТРИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ПРОВОДИТЬ МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БЛАГОДАРЯ:

- А. Использованию нескольких видов ферментов в одной лунке планшета
- В. Гидродинамическому фокусированию потока клеток и детекции сигналов от различных флуорохромов
- С. Последовательному нанесению антител на фиксированный мазок
- Д. Разделению смеси на отдельные компоненты в хроматографической колонке

Правильный ответ: В

10. ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ (ВЭЖХ) В КЛИНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ЧАЩЕ ВСЕГО ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ:

- А. Подсчета форменных элементов крови
- В. Количественного определения низкомолекулярных соединений (витамины, лекарственные препараты, аминокислоты)

- C. Оценки свертываемости крови
- D. Культивирования клеток

Правильный ответ: B

11. МЕТОД ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА (ИФА) ОСНОВАН НА:

- A. Взаимодействии антигена и меченного ферментом антитела с последующей ферментативной реакцией
- B. Разделении молекул в электрическом поле
- C. Гибридизации нуклеиновых кислот
- D. Способности клеток поглощать краситель

Правильный ответ: A

12. ТЕХНОЛОГИЯ NGS (СЕКВЕНИРОВАНИЕ СЛЕДУЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ) В ДИАГНОСТИКЕ ПОЗВОЛЯЕТ:

- A. Определить только точечные мутации в одном гене
- B. Проводить массовое параллельное секвенирование множества участков генома или целых генов
- C. Визуализировать структуру хромосом под микроскопом
- D. Оценить концентрацию конкретного белка в сыворотке

Правильный ответ: B

Раздел 3. Гематологические исследования

13. ЧТО ХАРАКТЕРИЗУЕТ ЦВЕТОВОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ (MCH - MEAN CORPUSCULAR HEMOGLOBIN)?

- A. Среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците
- B. Средний объем эритроцита
- C. Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците
- D. Степень анизоцитоза эритроцитов

Правильный ответ: C

14. ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ РЕТИКУЛОЦИТОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ О:

- A. Снижении продукции эритроцитов в костном мозге
- B. Усилении регенераторной активности костного мозга (выбросе молодых клеток)
- C. Нарушении свертываемости крови
- D. Гемолизе пробирки

Правильный ответ: B

15. ЛЕЙКОЦИТАРНАЯ ФОРМУЛА — ЭТО:

- A. Общее количество всех лейкоцитов в 1 литре крови
- B. Процентное соотношение различных видов лейкоцитов в окрашенном мазке крови
- C. Абсолютное количество эозинофилов
- D. Соотношение плазмы и форменных элементов

Правильный ответ: B

16. ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИИ ТРОМБОЦИТОВ (АГРЕГАЦИИ) КРОВЬ НЕОБХОДИМО СТАБИЛИЗИРОВАТЬ:

- A. ЭДТА
- B. Цитратом натрия
- C. Без антикоагулянта (сыворотка)
- D. Фторидом натрия

Правильный ответ: B

Раздел 4. Биохимические исследования и маркеры

17. ФЕРМЕНТ, ПОВЫШЕНИЕ АКТИВНОСТИ КОТОРОГО В КРОВИ ЯВЛЯЕТСЯ ВЫСОКОСПЕЦИФИЧНЫМ МАРКЕРОМ ПОВРЕЖДЕНИЯ КАРДИОМИОЦИТОВ (ИНФАРКТА МИОКАРДА):

- A. Аланинаминотрансфераза (АЛТ)
- B. Щелочная фосфатаза (ЩФ)
- C. Тропонин I или T
- D. Гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ)

Правильный ответ: C

18. ПОНЯТИЕ «ТУМОРОД-АССОЦИИРОВАННЫЙ АНТИГЕН» (ОНКОМАРКЕР) ПОДРАЗУМЕВАЕТ ВЕЩЕСТВО, КОТОРОЕ:

- A. Специфично только для одного типа рака и всегда указывает на его наличие
- B. Может продуцироваться как опухолевыми, так и некоторыми нормальными клетками, его динамика важна для оценки лечения
- C. Используется исключительно для скрининга всего населения
- D. Является лекарственным препаратом для таргетной терапии

Правильный ответ: B

19. ГЛИКИРОВАННЫЙ ГЕМОГЛОБИН (HbA1c) ОТРАЖАЕТ:

- A. Уровень глюкозы в крови натощак в момент исследования
- B. Толерантность к глюкозе через 2 часа после нагрузки
- C. Средний уровень гликемии за последние 2-3 месяца
- D. Наличие кетоновых тел в крови

Правильный ответ: C

20. НАИБОЛЕЕ ЧАСТОЙ ПРИЧИНОЙ ПОВЫШЕНИЯ АКТИВНОСТИ АЛАНИНАМИНОТРАНСФЕРАЗЫ (АЛТ) В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЯВЛЯЕТСЯ:

- A. Почечная недостаточность
- B. Повреждение гепатоцитов (цитолиз)
- C. Гемолиз
- D. Патология костной ткани

Правильный ответ: B

Раздел 5. Цитология и гистология

21. ОСНОВНОЙ КРАСИТЕЛЬ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ СТАНДАРТНОЙ СВЕТОВОЙ МИКРОСКОПИИ МАЗКОВ КРОВИ (ОКРАСКА ПО РОМАНОВСКОМУ-ГИМЗЕ):

- A. Гематоксилин
- B. Судан черный

- C. Азур и эозин
- D. Йод

Правильный ответ: C

22. ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО ТЕМ, ЧТО:

- A. Исследуются отдельные клетки и их группы, а не срез ткани с сохраненной структурой
- B. Материал обязательно заливается в парафин
- C. Проводится только для крови
- D. Используется только электронная микроскопия

Правильный ответ: A

Раздел 6. Диагностика инфекционных заболеваний

23. КАКОЙ МЕТОД ЯВЛЯЕТСЯ «ЗОЛОТЫМ СТАНДАРТОМ» ДИАГНОСТИКИ ТУБЕРКУЛЕЗА, ПОЗВОЛЯЮЩИМ ОТЛИЧИТЬ ЖИВЫЕ МИКОБАКТЕРИИ ОТ МЕРТВЫХ И ОПРЕДЕЛИТЬ ИХ ЛЕКАРСТВЕННУЮ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ?

- A. Микроскопия мазка по Цилю-Нильсену
- B. ПЦР-диагностика
- C. Культуральный метод (посев на питательные среды, например, MGIT)
- D. Иммунохроматографический анализ (определение антител)

Правильный ответ: C

24. ОБНАРУЖЕНИЕ IgM-АНТИТЕЛ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ИНФИЦИРОВАНИИ, КАК ПРАВИЛО, СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ О:

- A. Перенесенной в прошлом инфекции и сформировавшемся иммунитете
- B. Острой фазе или реактивации инфекционного процесса
- C. Носительстве возбудителя без иммунного ответа
- D. Аутоиммунной патологии

Правильный ответ: B

25. МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ТРЕХПЕТЛЕВОЙ ПОСЕВ ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ:

- A. Количественной оценки микробной обсемененности и выделения чистой культуры
- B. Определения чувствительности к антибиотикам диско-диффузионным методом
- C. Микроскопии нативного препарата
- D. Постановки реакции связывания комплемента

Правильный ответ: A

Раздел 7. Генетика и цитогенетика

26. КАКОЙ МЕТОД ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ РУТИННОГО АНАЛИЗА ХРОМОСОМНЫХ АБЕРРАЦИЙ (КАРИОТИПИРОВАНИЯ)?

- A. ПЦР в реальном времени
- B. FISH
- C. Световая микроскопия с дифференциальным окрашиванием хромосом (G-дифференциальное окрашивание)
- D. Секвенирование по Сэнгеру

Правильный ответ: C

27. КАКОЙ ТИП МУТАЦИИ МОЖНО ВЫЯВИТЬ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА БЛОТТИНГА ПО САУЗЕРНУ (SOUTHERN BLOT)?

- A. Делеции крупных фрагментов ДНК или перестройки генов
- B. Отсутствие синтеза белка
- C. Снижение активности фермента
- D. Определение точечных мутаций

Правильный ответ: А

Раздел 8. Система гемостаза

28. МЕЖДУНАРОДНОЕ НОРМАЛИЗОВАННОЕ ОТНОШЕНИЕ (МНО) РАССЧИТЫВАЕТСЯ ДЛЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТА:

- A. Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ)
- B. Тромбиновое время (ТВ)
- C. Протромбиновое время (ПВ)
- D. Уровня фибриногена

Правильный ответ: С

29. D-ДИМЕР ЯВЛЯЕТСЯ МАРКЕРОМ:

- A. Повышенной кровоточивости
- B. Дефицита витамина К
- C. Образования и деградации фибрина (тромбообразования)
- D. Наследственной тромбофилии

Правильный ответ: С

Раздел 9. Анализ мочи и других биологических жидкостей

30. ЧТО ТАКОЕ ПРОТЕИНУРИЯ?

- A. Наличие глюкозы в моче
- B. Наличие белка в моче (физиологическая или патологическая)
- C. Наличие кетоновых тел в моче
- D. Повышение относительной плотности мочи

Правильный ответ: В

**8.3. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации
Вопросы для подготовки к зачету 3 семестр**

Раздел 1. Организационные основы в клинической лаборатории

1. **Структура и функции клинико-диагностической лаборатории.** Основные подразделения лаборатории (клиническая биохимия, гематология, иммунология, микробиология, молекулярная диагностика), их задачи и взаимосвязь [общие знания].
2. **Этапы лабораторного исследования: преаналитический, аналитический, постаналитический.** Факторы, влияющие на качество результатов на каждом этапе. Правила взятия, хранения и транспортировки биологического материала [общие знания].
3. **Преаналитический этап: критический контроль качества.** Влияние условий взятия крови (время суток, положение пациента, наложение жгута),

типа пробирок, центрифугирования, хранения на результаты анализов [общие знания].

4. **Виды биологического материала в клинической лаборатории.** Кровь (цельная, сыворотка, плазма), моча, ликвор, плевральная жидкость, синовиальная жидкость, биоптаты, смывы. Особенности работы с каждым видом материала [общие знания].
5. **Понятие референсных интервалов (нормы).** Методы их установления, факторы, влияющие на референсные значения (пол, возраст, популяционные особенности) [общие знания].
6. **Основные показатели диагностической эффективности тестов.** Чувствительность, специфичность, прогностическая ценность положительного и отрицательного результатов. Понятие ROC-анализа .
7. **Внутрилабораторный контроль качества.** Контрольные материалы, контрольные карты (карты Шухарта), правила Вестгарда. Сходимость и воспроизводимость результатов .
8. **Внешняя оценка качества лабораторных исследований.** Межлабораторные сравнительные испытания (МСИ), роль в подтверждении компетентности лаборатории [общие знания].
9. **Стандартизация и унификация лабораторных методов.** Калибровка оборудования, стандартные операционные процедуры (СОПы). Требования международного стандарта ISO 15189 .
10. **Оборудование клинической лаборатории: принципы работы и эксплуатации.** Центрифуги, спектрофотометры, анализаторы (биохимические, гематологические, иммунохимические). Правила ухода и техники безопасности .
11. **Автоматизация лабораторных исследований.** Типы автоматических анализаторов, преимущества автоматизации, лабораторные информационные системы (ЛИС) [общие знания].
12. **Биохимические анализаторы: принципы работы.** Фотометрия, турбидиметрия, ионоселективные электроды. Применение в клинической лаборатории [общие знания].
13. **Методы центрифугирования в лабораторной диагностике.** Принцип работы центрифуги, типы центрифуг, подготовка проб к анализу (получение сыворотки, плазмы) .
14. **Биологическая безопасность в клинической лаборатории.** Уровни биобезопасности, правила работы с потенциально инфицированным материалом, утилизация отходов. Средства индивидуальной защиты [общие знания].

Раздел 2. Гематологические исследования

15. **Общий анализ крови: показатели и их клиническое значение.** Эритроциты, гемоглобин, гематокрит, лейкоциты, тромбоциты, лейкоцитарная формула, СОЭ. Референтные интервалы [общие знания].
16. **Эритроцитарные индексы.** MCV (средний объем эритроцита), MCH (среднее содержание гемоглобина в эритроците), MCHC (средняя концентрация гемоглобина в эритроците), RDW (ширина распределения эритроцитов по объему). Дифференциальная диагностика анемий на основе эритроцитарных индексов [общие знания].
17. **Анемии: классификация и лабораторная диагностика.** Железодефицитная анемия, В12-дефицитная анемия, гемолитические анемии, анемия хронических заболеваний. Изменения в общем анализе крови и биохимических показателях [общие знания].

18. **Гемоглобин и его производные.** Структура и функции гемоглобина. Типы нормального гемоглобина (HbA, HbA₂, HbF). Патологические гемоглобины (HbS, HbC и др.) .
19. **Гемоглобинопатии: лабораторная диагностика.** Серповидноклеточная анемия (тест с метабисульфитом натрия, электрофорез гемоглобина). Талассемии (изменения в общем анализе крови, HbA₂, HbF) .
20. **Морфологические изменения эритроцитов.** Анизоцитоз, пойкилоцитоз, микроцитоз, макроцитоз, гипохромия, гиперхромия. Патологические формы: шизоциты, сфероциты, серповидные клетки, мишеневидные клетки. Диагностическое значение .
21. **Лейкоцитарная формула в норме и патологии.** Нейтрофилез, нейтропения, лимфоцитоз, лимфопения, моноцитоз, эозинофилия. Сдвиг лейкоцитарной формулы влево, токсическая зернистость нейтрофилов [общие знания].
22. **Лейкозы: классификация и лабораторная диагностика.** Острые и хронические лейкозы. Бластные клетки в периферической крови. Цитохимические и иммунофенотипические методы диагностики [общие знания].
23. **Тромбоциты: физиология и патология.** Тромбоцитопения, тромбоцитоз. Оценка функции тромбоцитов (агрегация, время кровотечения) [общие знания].
24. **Система гемостаза: основные звенья.** Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз, коагуляционный гемостаз, фибринолиз. Лабораторные тесты оценки гемостаза [общие знания].
25. **Коагулограмма: основные показатели.** Протромбиновое время (ПВ, МНО), активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), тромбиновое время (ТВ), фибриноген. Клиническая интерпретация [общие знания].
26. **D-димер: диагностическое значение.** Механизм образования, роль в диагностике тромбозов и ДВС-синдрома [общие знания].
27. **Скорость оседания эритроцитов (СОЭ).** Факторы, влияющие на СОЭ, клиническое значение (воспалительные процессы, анемии, онкологические заболевания). Современные методы определения [общие знания].
28. **Микроскопия мазка крови.** Техника приготовления и окраски мазка (по Романовскому-Гимзе). Идентификация клеточных элементов, оценка морфологии [общие знания].
29. **Пункция костного мозга: показания и оценка.** Исследование костного мозга при гематологических заболеваниях. Морфологический анализ миелограммы .

Раздел 3. Биохимические исследования

30. **Биохимический анализ крови: основные показатели и их клиническое значение.** Общий белок, альбумин, глюкоза, креатинин, мочевины, билирубин, АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза, ГГТ, амилаза, холестерин, триглицериды, электролиты [общие знания].
31. **Белковый обмен: лабораторная оценка.** Общий белок, альбумин, глобулины. Протеинограмма (электрофорез белков). Диспротеинемии, парапротеинемии .
32. **Функциональное состояние печени: лабораторные синдромы.** Цитолитический синдром (АЛТ, АСТ), холестатический синдром (щелочная фосфатаза, ГГТ, билирубин), синдром печеночно-клеточной недостаточности (альбумин, ПТИ, холестерин) [общие знания].

33. **Билирубин и его фракции.** Обмен билирубина. Дифференциальная диагностика желтух: гемолитическая (непрямой билирубин), паренхиматозная (оба, АЛТ), обтурационная (прямой, ЩФ, ГГТ) .
34. **Функциональное состояние почек: лабораторная оценка.** Креатинин, мочевины, мочевая кислота. Скорость клубочковой фильтрации (СКФ): расчет по формулам CKD-EPI, MDRD, Cockcroft-Gault. Цистатин С [общие знания].
35. **Углеводный обмен: лабораторная диагностика.** Глюкоза крови. Гликированный гемоглобин (HbA1c): образование, клиническое значение (диабет, контроль лечения). Фруктозамин. Глюкозотолерантный тест .
36. **Липидный обмен: лабораторная диагностика атеросклероза.** Общий холестерин, триглицериды, ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП. Коэффициент атерогенности. Аполипопротеины А1 и В [общие знания].
37. **Ферменты в клинической диагностике.** Аминотрансферазы (АЛТ, АСТ), амилаза, липаза, креатинкиназа (КФК, КФК-МВ), лактатдегидрогеназа (ЛДГ). Органная специфичность, клиническое значение [общие знания].
38. **Кардиомаркеры.** Тропонины I и T (высокочувствительные), креатинкиназа-МВ, миоглобин. Роль в диагностике острого инфаркта миокарда .
39. **Электролитный состав крови.** Натрий, калий, хлор, кальций, магний, фосфор. Роль в организме, причины и диагностика нарушений [общие знания].
40. **Кислотно-основное состояние (КОС) и газы крови.** Показатели: pH, pCO₂, pO₂, HCO₃⁻, BE (избыток оснований). Типы нарушений: ацидоз (метаболический, респираторный), алкалоз (метаболический, респираторный) [общие знания].
41. **Маркеры воспаления.** С-реактивный белок (СРБ), высокочувствительный СРБ, прокальцитонин, ферритин. Дифференциальная диагностика бактериальных и вирусных инфекций .
42. **Онкомаркеры: классификация и клиническое значение.** ПСА (рак предстательной железы), СА-125 (рак яичников), СА 19-9 (рак поджелудочной железы), СА 15-3 (рак молочной железы), РЭА, АФП. Использование для скрининга, мониторинга лечения и выявления рецидивов [общие знания].
43. **Исследование мочи: общий анализ.** Физические свойства (цвет, прозрачность, плотность), химическое исследование (белок, глюкоза, кетоны, билирубин, уробилиноген), микроскопия осадка (эритроциты, лейкоциты, цилиндры, кристаллы) [общие знания].
44. **Суточный анализ мочи.** Определение белка, глюкозы, креатинина, мочевины, электролитов в суточной моче. Расчет клиренса креатинина [общие знания].

Раздел 4. Молекулярно-диагностические методы (приоритетный раздел для профиля «Клеточные и молекулярные технологии»)

45. **Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в клинической диагностике.** Принцип метода, компоненты реакции. Детекция продуктов амплификации. Преимущества ПЦР: чувствительность, специфичность, быстрота .
46. **Модификации ПЦР-метода.** Мультиплексная ПЦР, гнездовая (nested) ПЦР, аллель-специфичная ПЦР, ПЦР с обратной транскрипцией (RT-ПЦР). Области применения .

47. **ПЦР в реальном времени (Real-time PCR).** Принцип метода, флуоресцентные зонды (TaqMan). Количественное определение ДНК/РНК. Преимущества перед классической ПЦР .
48. **Секвенирование нового поколения (NGS) в клинической практике.** Принципы технологий NGS. Клиническое применение: поиск мутаций, онкология (соматические мутации), наследственные заболевания, фармакогеномика .
49. **Биочипы и микрочипы в диагностике.** Принцип метода, типы биочипов (ДНК-чипы, белковые чипы). Применение для анализа экспрессии генов, генотипирования, выявления мутаций [общие знания].
50. **FISH (флуоресцентная in situ гибридизация).** Принцип метода, применение в онкогематологии для выявления хромосомных aberrаций (транслокаций, делеций, амплификаций) .
51. **Молекулярная диагностика инфекционных заболеваний.** Выявление ДНК/РНК патогенов (вирусы, бактерии, грибы, простейшие). Количественное определение вирусной нагрузки (ВИЧ, гепатиты В и С, ЦМВ) .
52. **Молекулярная диагностика наследственных заболеваний.** Выявление мутаций, ассоциированных с моногенными заболеваниями (муковисцидоз, фенилкетонурия, гемохроматоз). Пренатальная диагностика .
53. **Фармакогенетика: молекулярные основы персонализированной медицины.** Выявление генетических полиморфизмов, влияющих на метаболизм лекарственных средств (варфарин, клопидогрел, иринотекан). Индивидуализация терапии [общие знания].
54. **Молекулярная диагностика в онкологии.** Выявление драйверных мутаций (EGFR, KRAS, BRAF) для таргетной терапии. Жидкостная биопсия (ctDNA) [общие знания].
55. **Проточная цитометрия.** Принцип метода, применение в иммунологии (субпопуляции лимфоцитов), онкогематологии (иммунофенотипирование лейкозов), оценке клеточного цикла .
56. **Определение мутаций методом ПЦР-ПДРФ (PCR-RFLP).** Принцип метода (рестрикционный анализ продуктов амплификации). Применение для генотипирования .
57. **Выделение нуклеиновых кислот из клинического материала.** Методы экстракции ДНК и РНК. Требования к качеству и чистоте выделенных нуклеиновых кислот. Оценка концентрации и чистоты (спектрофотометрия, флуориметрия) .

Раздел 5. Иммунологические и серологические исследования

58. **Иммуноферментный анализ (ИФА, ELISA).** Принцип метода (твердофазный ИФА). Варианты: прямой, непрямой, «сэндвич»-метод, конкурентный. Применение для определения антигенов и антител [общие знания].
59. **Иммунохроматографический анализ (ИХА).** Принцип метода (тест-полоски). Экспресс-диагностика инфекционных заболеваний (ВИЧ, гепатиты, грипп, COVID-19), определение маркеров инфаркта миокарда (тропонин), тесты на беременность [общие знания].
60. **Иммуноглобулины классов А, М, G, Е.** Функции, диагностическое значение. Определение специфических IgM и IgG для диагностики стадии инфекционного процесса (первичная инфекция, реактивация, перенесенная инфекция) [общие знания].

61. **Авидность антител IgG.** Понятие авидности, индекс авидности. Использование для дифференциальной диагностики первичной и давней инфекции (токсоплазмоз, ЦМВ, краснуха) [общие знания].
62. **Аутоантитела в диагностике аутоиммунных заболеваний.** Антинуклеарные антитела (АНФ, ANA), ревматоидный фактор, антитела к циклическому цитруллинированному пептиду (АЦЦП), антитела к двуспиральной ДНК. Диагностика системной красной волчанки, ревматоидного артрита [общие знания].
63. **Аллергодиагностика in vitro.** Определение общего IgE, специфических IgE к аллергенам (метод ImmunoCAP, ИФА). Диагностика аллергических заболеваний [общие знания].

Раздел 6. Микробиологические исследования

64. **Бактериологический метод диагностики инфекций.** Этапы: посев материала на питательные среды, выделение чистой культуры, идентификация (морфологические, тинкториальные, биохимические свойства), определение чувствительности к антибиотикам [общие знания].
65. **Экспресс-методы микробиологической диагностики.** Микроскопия мазков (окраска по Граму, по Цилю-Нильсену). Люминесцентная микроскопия. Латекс-агглютинация .
66. **Определение чувствительности к антибиотикам.** Диско-диффузионный метод, метод серийных разведений (МПК — минимальная подавляющая концентрация). Понятие чувствительных, умеренно-резистентных и резистентных штаммов [общие знания].
67. **Взятие и транспортировка материала для микробиологических исследований.** Кровь на гемокультуру, моча, мокрота, ликвор, раневое отделяемое. Условия, исключающие контаминацию нормальной микрофлорой .

Раздел 7. Этические и правовые аспекты

68. **Этические аспекты лабораторной диагностики.** Конфиденциальность результатов, информированное согласие пациента. Сообщение результатов тяжелых заболеваний.
69. **Медико-генетическое консультирование.** Этические проблемы при проведении генетических тестов (прогнозирование наследственных заболеваний, пренатальная диагностика)
70. **Правовые основы деятельности клиничко-диагностических лабораторий.** Лицензирование, аккредитация, ответственность за качество исследований

8.4. Темы рефератов

Раздел 1. Организационные основы и качество в лабораторной диагностике

1. **Системы менеджмента качества в клиничко-диагностической лаборатории: требования международного стандарта ISO 15189.** Принципы внедрения, документация, аудиты [общие знания].
2. **Преаналитический этап как критическая точка лабораторного процесса.** Факторы, влияющие на качество результатов, пути минимизации ошибок [общие знания].

3. **Биологическая безопасность в клинической лаборатории:** уровни защиты, правила работы с потенциально инфицированным материалом, утилизация отходов [общие знания].
 4. **Референсные интервалы лабораторных показателей:** методы установления, факторы влияния (пол, возраст, популяционные особенности), проблемы гармонизации [общие знания].
 5. **Валидация и верификация лабораторных методов:** критерии оценки, протоколы, статистическая обработка результатов [общие знания].
 6. **Автоматизация лабораторных исследований и лабораторные информационные системы (ЛИС).** Принципы работы, преимущества, интеграция в единое медицинское пространство [общие знания].
-

Раздел 2. Молекулярно-диагностические методы (приоритетный раздел для профиля подготовки)

7. **Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в реальном времени: принципы метода, детекция, клиническое применение.** Количественное определение вирусной нагрузки, генетическая диагностика [общие знания].
 8. **Секвенирование нового поколения (NGS) в клинической практике:** технологии, биоинформатический анализ, применение в онкологии и диагностике наследственных заболеваний [общие знания].
 9. **Жидкостная биопсия (liquid biopsy) как неинвазивный метод диагностики.** Циркулирующие опухолевые клетки (СТС) и внеклеточная ДНК (ctDNA): методы выделения и анализа [общие знания].
 10. **Биочипы и микрочипы в молекулярной диагностике.** Принципы технологии, типы биочипов (ДНК-чипы, белковые чипы), применение для анализа экспрессии генов и генотипирования [общие знания].
 11. **FISH (флуоресцентная in situ гибридизация) в онкогематологии.** Принцип метода, диагностика хромосомных aberrаций (транслокаций, делеций, амплификаций) [общие знания].
 12. **Цифровая ПЦР (digital PCR): принципы метода, преимущества перед классической ПЦР, применение для детекции редких мутаций и абсолютного количественного определения нуклеиновых кислот** [общие знания].
 13. **Молекулярная диагностика наследственных заболеваний:** методы выявления мутаций (ПЦР-ПДРФ, аллель-специфичная ПЦР, MLPA), пренатальная диагностика [общие знания].
 14. **Фармакогенетика: молекулярные основы персонализированной медицины.** Генетические полиморфизмы, влияющие на метаболизм лекарственных средств (варфарин, клопидогрел, иринотекан) [общие знания].
 15. **Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот из клинического материала.** Требования к качеству, оценка концентрации и чистоты (спектрофотометрия, флуориметрия) [общие знания].
 16. **Метилирование ДНК как эпигенетический маркер в диагностике онкологических заболеваний.** Методы анализа (бисульфитное секвенирование, MSP) [общие знания].
-

Раздел 3. Гематологические исследования и цитометрия

17. **Проточная цитометрия: принципы метода, клиническое применение.** Иммунофенотипирование лейкозов, оценка субпопуляций лимфоцитов, анализ клеточного цикла [общие знания].
 18. **Современные автоматические гематологические анализаторы:** принципы работы (импедансный метод, проточная цитохимия, лазерная проточная цитометрия), интерпретация параметров [общие знания].
 19. **Лабораторная диагностика анемий:** дифференциальная диагностика на основе эритроцитарных индексов, показателей обмена железа, витамина В12 и фолатов [общие знания].
 20. **Гемоглобинопатии: молекулярные основы и лабораторная диагностика.** Электрофорез гемоглобина, ВЭЖХ, выявление аномальных гемоглобинов (HbS, HbC) и талассемий [общие знания].
 21. **Острые лейкозы: классификация (FAB, WHO) и современные методы диагностики.** Цитохимические, иммунофенотипические, цитогенетические и молекулярно-генетические исследования [общие знания].
 22. **Система гемостаза: современные методы лабораторной оценки.** Коагулограмма, тесты функции тромбоцитов, тромбоэластография, определение D-димера [общие знания].
 23. **Тромбофилии: генетические и приобретенные формы.** Лабораторная диагностика (мутации фактора V Leiden, протромбина, дефицит протеинов C и S, антифосфолипидный синдром) [общие знания].
 24. **Мониторинг антикоагулянтной терапии:** определение МНО при лечении варфарином, anti-Xa активность при терапии низкомолекулярными гепаринами [общие знания].
 25. **Стволовые клетки крови: методы выделения, культивирования и клинического применения.** Роль лабораторной службы в трансплантации гемопоэтических стволовых клеток [общие знания].
-

Раздел 4. Биохимические и иммунохимические исследования

26. **Биохимические маркеры в диагностике заболеваний печени:** печеночные синдромы (цитолитический, холестатический, печеночно-клеточной недостаточности), интерпретация показателей [общие знания].
27. **Лабораторная диагностика заболеваний почек:** оценка функции почек (креатинин, мочевины, цистатин С), расчет СКФ, маркеры острого почечного повреждения (KIM-1, NGAL) [общие знания].
28. **Современные кардиомаркеры: тропонины (высокочувствительные), натрийуретические пептиды (NT-proBNP, BNP).** Роль в диагностике острого инфаркта миокарда и сердечной недостаточности [общие знания].
29. **Лабораторная диагностика сахарного диабета:** глюкоза, гликированный гемоглобин (HbA1c), фруктозамин, С-пептид, аутоантитела. Современные критерии диагностики [общие знания].
30. **Липидный профиль и оценка сердечно-сосудистого риска.** Аполипопротеины А1 и В, липопротеин (а), не-ЛПВП холестерин [общие знания].
31. **Иммуноферментный анализ (ИФА, ELISA) в клинической диагностике.** Принципы метода, варианты (прямой, непрямой, «сэндвич»-

- метод, конкурентный), применение для определения антигенов и антител [общие знания].
32. **Автоматизированные иммунохимические анализаторы:** принципы хемилюминесцентного и электрохемилюминесцентного анализа, клиническое применение [общие знания].
 33. **Маркеры воспаления: С-реактивный белок (высокочувствительный СРБ), прокальцитонин, пресепсин.** Дифференциальная диагностика бактериальных и вирусных инфекций [общие знания].
 34. **Онкомаркеры: классификация, клиническое значение, ограничения метода.** Использование для скрининга, мониторинга лечения и выявления рецидивов [общие знания].
 35. **Аутоиммунные заболевания: лабораторная диагностика.** Антиядерные антитела (ANA), антитела к двуспиральной ДНК, ревматоидный фактор, АЦЦП [общие знания].
 36. **Аллергодиагностика in vitro: определение общего и специфических IgE.** Методы ImmunoCAP, ИФА, иммуноблоттинг [общие знания].
-

Раздел 5. Микробиологические и инфекционные исследования

37. **Современные методы микробиологической диагностики: MALDI-TOF масс-спектрометрия** для идентификации микроорганизмов, автоматические системы для бактериологического анализа [общие знания].
 38. **Молекулярная диагностика инфекционных заболеваний:** выявление ДНК/РНК патогенов (вирусы, бактерии, грибы, простейшие), мультиплексные ПЦР-панели [общие знания].
 39. **Определение чувствительности к антибиотикам:** методы (диск-диффузионный, Е-тесты, серийные разведения), определение МПК, механизмы резистентности (MRSA, ESBL, карбапенемазы) [общие знания].
 40. **Биопленки микроорганизмов: роль в хронических инфекциях, методы детекции и подходы к терапии** [общие знания].
 41. **Диагностика вирусных гепатитов (В, С): серологические маркеры (HBsAg, anti-HCV) и молекулярные методы (количественное определение вирусной нагрузки, генотипирование)** [общие знания].
 42. **Лабораторная диагностика ВИЧ-инфекции:** скрининговые и подтверждающие тесты, определение иммунного статуса (CD4+ лимфоциты), вирусной нагрузки [общие знания].
 43. **Туберкулез: современные методы лабораторной диагностики.** Микроскопия, культуральные методы, молекулярные тесты (GeneXpert), T-SPOT, квантифероновый тест [общие знания].
 44. **Сепсис: современные подходы к лабораторной диагностике.** Прокальцитонин, пресепсин, методы экспресс-идентификации возбудителя из гемокультур [общие знания].
-

Раздел 6. Современные технологии и перспективные направления

45. **Омиксные технологии в клинической лабораторной диагностике.** Протеомика, метаболомика, липидомика: методы (масс-спектрометрия, ЯМР) и клиническое применение [общие знания].
 46. **Одноклеточное секвенирование (single-cell sequencing) в исследовании гетерогенности клеток.** Принципы метода, применение в онкологии и иммунологии [общие знания].
 47. **МикроРНК (miRNA) как новые биомаркеры заболеваний.** Роль в регуляции генов, методы детекции, диагностический потенциал [общие знания].
 48. **Внеклеточные везикулы (экзосомы) в межклеточной коммуникации и как источник биомаркеров.** Методы выделения и анализа [общие знания].
 49. **Искусственный интеллект и машинное обучение в интерпретации лабораторных данных.** Цифровая патология, анализ изображений, прогностические модели [общие знания].
 50. **Тераностика: интеграция диагностики и терапии.** Принципы подхода, применение в онкологии (таргетные препараты и диагностические тесты) [общие знания].
 51. **Технологии CRISPR в диагностике.** Принципы методов (SHERLOCK, DETECTR), преимущества, перспективы клинического применения [общие знания].
 52. **Микробиом человека и его роль в здоровье и болезни.** Методы изучения (метагеномное секвенирование 16S рРНК), диагностический потенциал [общие знания].
 53. **Биосенсоры в клинической диагностике.** Принципы работы, типы (электрохимические, оптические, пьезоэлектрические), применение для мониторинга глюкозы, лактата, других метаболитов [общие знания].
 54. **Современные методы исследования белков: масс-спектрометрия в клинической лаборатории.** Протеомный профиль как диагностический инструмент [общие знания].
-

Раздел 7. Этические и правовые аспекты

55. **Этические проблемы молекулярно-генетического тестирования.** Информированное согласие, конфиденциальность, сообщение результатов, генетическое консультирование [общие знания].
 56. **Пренатальная диагностика: методы, этические дилеммы, правовое регулирование** [общие знания].
 57. **Правовые основы деятельности клинико-диагностических лабораторий.** Лицензирование, аккредитация, ответственность за качество исследований [общие знания].
 58. **Этические аспекты биобанкирования и использования биологического материала в исследованиях** [общие знания].
-

Раздел 8. Прикладные аспекты в клинических направлениях

59. **Лабораторная диагностика в неонатологии:** особенности преаналитического этапа, референсные интервалы, неонатальный скрининг [общие знания].
 60. **Лабораторный мониторинг в трансплантологии:** оценка функции трансплантата, иммуносупрессивная терапия, выявление отторжения [общие знания].
 61. **Лабораторная диагностика нарушений фосфорно-кальциевого обмена и костного метаболизма.** Маркеры костной резорбции и образования [общие знания].
 62. **Исследование ликвора в диагностике заболеваний нервной системы.** Цитоз, белок, глюкоза, лактат, олигоклональные полосы IgG [общие знания].
 63. **Лабораторная диагностика в ревматологии:** острофазовые белки, аутоантитела, генетические маркеры (HLA-B27) [общие знания].
 64. **Токсикологический скрининг и терапевтический лекарственный мониторинг (ТЛМ).** Методы (ИФА, ВЭЖХ, ГХ-МС), клиническое применение [общие знания].
-

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

Реферат (доклад) – самостоятельная работа, содержащая краткое изложение актуальной научной проблемы и ее современной трактовки на основе последних научных изысканий по этой теме. Он является действенной формой самостоятельного исследования актуальных исторических проблем на основе изучения соответствующих разделов учебных пособий, специальной монографической литературы, а также научных статей, отражающих последний исследовательский опыт в области изучаемого вопроса. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения материала, способствует приобщению студентов к научно-исследовательской деятельности.

Реферат должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

Для разработки реферата необходимо тщательно проработать не менее 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При этом выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и иные точки зрения, т.е. материал для полемики.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления,

нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Критерии оценки реферата

оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; во время защиты отсутствует вывод;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен.

8.5. Примерная тематика презентаций

Раздел 1. Организационные основы и менеджмент качества в лабораторной диагностике

1. **Структура и организация работы современной клинико-диагностической лаборатории.** Основные подразделения, их функции, взаимодействие с клиническими отделениями .
2. **Преаналитический этап лабораторного исследования: критические контрольные точки.** Факторы, влияющие на качество результатов (время взятия, положение пациента, тип пробирок, условия хранения и транспортировки) .
3. **Внутрилабораторный контроль качества: принципы и практическая реализация.** Контрольные материалы, контрольные карты Шухарта, правила Вестгарда .
4. **Внешняя оценка качества лабораторных исследований.** Межлабораторные сравнительные испытания (МСИ), международные программы, аккредитация лабораторий по стандарту ISO 15189 .
5. **Биологическая безопасность в клинической лаборатории.** Уровни биобезопасности, правила работы с потенциально инфицированным материалом, средства индивидуальной защиты, утилизация отходов .
6. **Автоматизация лабораторных исследований и лабораторные информационные системы (ЛИС).** Типы автоматических анализаторов, преимущества автоматизации, интеграция данных .
7. **Референсные интервалы лабораторных показателей: методы установления и факторы влияния.** Возрастные, половые и популяционные особенности, биологическая вариация .
8. **Стандартизация и унификация лабораторных методов.** Калибровка оборудования, стандартные операционные процедуры (СОПы), прослеживаемость измерений .

Раздел 2. Молекулярно-диагностические методы (приоритетный раздел для профиля подготовки)

9. **Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в клинической диагностике: принципы метода и клиническое применение.** Компоненты реакции, температурные циклы, детекция продуктов амплификации .
 10. **ПЦР в реальном времени (Real-time PCR): принципы метода, типы флуоресцентных зондов, количественный анализ.** Преимущества перед классической ПЦР, применение для определения вирусной нагрузки .
 11. **Модификации ПЦР-метода в клинической практике.** Мультиплексная ПЦР, гнездовая (nested) ПЦР, ПЦР с обратной транскрипцией (RT-PCR), аллель-специфичная ПЦР .
 12. **Секвенирование нового поколения (NGS) в клинической диагностике.** Принципы технологий NGS, биоинформатический анализ данных, применение в онкологии и диагностике наследственных заболеваний .
 13. **Секвенирование по Сэнгеру: «золотой стандарт» генетической диагностики.** Принцип метода, флуоресцентное мечение, капиллярный электрофорез, области применения .
 14. **Биочипы и микрочипы в молекулярной диагностике.** Принципы технологии, ДНК-чипы, белковые чипы, применение для анализа экспрессии генов и генотипирования .
 15. **FISH (флуоресцентная in situ гибридизация) в диагностике хромосомных aberrаций.** Принцип метода, типы зондов, применение в онкогематологии для выявления транслокаций, делеций и амплификаций .
 16. **Жидкостная биопсия (liquid biopsy) как неинвазивный метод диагностики.** Циркулирующие опухолевые клетки (CTC), внеклеточная ДНК (ctDNA), методы выделения и анализа, клиническое применение .
 17. **Цифровая ПЦР (digital PCR): принципы метода и клиническое применение.** Абсолютное количественное определение нуклеиновых кислот, детекция редких мутаций, преимущества и ограничения .
 18. **Методы выделения и очистки нуклеиновых кислот из клинического материала.** Требования к качеству, оценка концентрации и чистоты (спектрофотометрия, флуориметрия) .
 19. **Методы детекции мутаций: ПЦР-ПДРФ (PCR-RFLP), аллель-специфичная ПЦР, MLPA.** Принципы методов, диагностическое значение .
 20. **Эпигенетические маркеры в клинической диагностике.** Метилирование ДНК, методы анализа (бисульфитное секвенирование, MSP), диагностическое значение в онкологии .
-

Раздел 3. Гематологические исследования и проточная цитометрия

21. **Общий анализ крови: клиническое значение и интерпретация показателей.** Эритроциты, гемоглобин, гематокрит, лейкоциты, тромбоциты, лейкоцитарная формула, СОЭ .
22. **Эритроцитарные индексы в дифференциальной диагностике анемий.** MCV, MCH, MCHC, RDW:计算方法, референсные интервалы, клиническое значение .
23. **Современные автоматические гематологические анализаторы.** Принципы работы (импедансный метод, проточная цитохимия, лазерная проточная цитометрия), интерпретация параметров .

24. **Проточная цитометрия: принципы метода и клиническое применение.** Устройство проточного цитометра, флуоресцентное мечение, анализ субпопуляций лимфоцитов, иммунофенотипирование лейкозов .
25. **Иммунофенотипирование острых лейкозов методом проточной цитометрии.** Диагностические панели антител, классификация (EGIL, WHO), прогностическое значение .
26. **Лабораторная диагностика анемий: современный алгоритм.** Железодефицитная анемия, В12-дефицитная анемия, анемия хронических заболеваний, гемолитические анемии .
27. **Гемоглобинопатии: молекулярные основы и лабораторная диагностика.** Электрофорез гемоглобина, ВЭЖХ, выявление аномальных гемоглобинов (HbS, HbC) и талассемий .
28. **Система гемостаза: современные методы лабораторной оценки.** Коагулограмма (ПВ, АЧТВ, ТВ, фибриноген), тесты функции тромбоцитов, тромбоэластография .
29. **Д-димер: клиническое значение и методы определения.** Механизм образования, роль в диагностике тромбозов и ДВС-синдрома, интерпретация результатов .
30. **Тромбофилии: генетические и приобретенные формы.** Лабораторная диагностика (мутации фактора V Leiden, протромбина, дефицит протеинов C и S, антифосфолипидный синдром) .

Раздел 4. Биохимические и иммунохимические исследования

31. **Биохимический анализ крови: основные показатели и их клиническое значение.** Общий белок, альбумин, глюкоза, креатинин, мочевины, билирубин, АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза, ГГТ, амилаза .
32. **Лабораторная диагностика заболеваний печени: печеночные синдромы.** Цитолитический синдром (АЛТ, АСТ), холестатический синдром (ЩФ, ГГТ, билирубин), синдром печеночно-клеточной недостаточности (альбумин, ПТИ) .
33. **Билирубин и его фракции в дифференциальной диагностике желтух.** Обмен билирубина, гемолитическая, паренхиматозная и обтурационная желтуха .
34. **Лабораторная диагностика заболеваний почек.** Креатинин, мочевины, цистатин С, расчет СКФ (CKD-EPI, MDRD), маркеры острого почечного повреждения (KIM-1, NGAL) .
35. **Углеводный обмен: лабораторная диагностика сахарного диабета.** Глюкоза крови, гликированный гемоглобин (HbA1c), фруктозамин, глюкозотолерантный тест, С-пептид .
36. **Липидный профиль и оценка сердечно-сосудистого риска.** Общий холестерин, триглицериды, ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП, коэффициент атерогенности, аполипопротеины A1 и B .
37. **Кардиомаркеры в диагностике острого инфаркта миокарда.** Тропонины (высокочувствительные), креатинкиназа-MB, миоглобин. Современные алгоритмы диагностики .
38. **Натрийуретические пептиды (NT-proBNP, BNP) в диагностике сердечной недостаточности.** Физиологическая роль, клиническое значение, интерпретация результатов .
39. **Электролитный состав крови: клиническое значение нарушений.** Натрий, калий, хлор, кальций, магний, фосфор. Причины и лабораторная диагностика дисбаланса .
40. **Кислотно-основное состояние (КОС) и газы крови.** Показатели: pH, pCO₂, pO₂, HCO₃⁻, BE. Типы нарушений: ацидоз и алкалоз (метаболический, респираторный) .

41. **Маркеры воспаления: С-реактивный белок (СРБ), прокальцитонин, пресепсин.** Дифференциальная диагностика бактериальных и вирусных инфекций, сепсис .
42. **Иммуноферментный анализ (ИФА, ELISA) в клинической диагностике.** Принципы метода, варианты (прямой, непрямой, «сэндвич»-метод, конкурентный), применение для определения антигенов и антител .
43. **Автоматизированные иммунохимические анализаторы.** Принципы хемилюминесцентного и электрохемилюминесцентного анализа, клиническое применение .

Раздел 5. Молекулярная диагностика инфекционных заболеваний

44. **Молекулярная диагностика вирусных гепатитов (В, С).** Серологические маркеры (HBsAg, anti-HCV), молекулярные методы (количественное определение вирусной нагрузки, генотипирование) .
45. **Лабораторная диагностика ВИЧ-инфекции.** Скрининговые и подтверждающие тесты (ИФА, иммуноблот), определение иммунного статуса (CD4+ лимфоциты), вирусной нагрузки .
46. **Молекулярная диагностика туберкулеза.** Микроскопия, культуральные методы, молекулярные тесты (GeneXpert), T-SPOT, квантифероновый тест .
47. **ПЦР в диагностике бактериальных инфекций.** Мультиплексные ПЦР-панели для респираторных и кишечных инфекций, менингитов .
48. **Молекулярная диагностика инфекций, передающихся половым путем (ИППП).** Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae, Trichomonas vaginalis, Mycoplasma genitalium: методы выявления .
49. **Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам молекулярными методами.** Выявление генов резистентности (MRSA, ESBL, карбапенемазы) .
50. **Сепсис: современные подходы к лабораторной диагностике.** Прокальцитонин, пресепсин, методы экспресс-идентификации возбудителя из гемокультур (MALDI-TOF, мультиплексная ПЦР) .
51. **MALDI-TOF масс-спектрометрия в микробиологической диагностике.** Принцип метода, идентификация микроорганизмов, преимущества перед традиционными методами .

Раздел 6. Молекулярная диагностика в онкологии

52. **Молекулярные маркеры в онкологии: классификация и клиническое значение.** Диагностические, прогностические и предиктивные маркеры .
53. **Онкомаркеры: серологические и молекулярные.** ПСА, СА-125, СА 19-9, СА 15-3, РЭА, АФП: клиническое применение и ограничения .
54. **Молекулярная диагностика рака легкого.** Мутации EGFR, ALK-транслокации, ROS1, PD-L1: определение для таргетной терапии и иммунотерапии .
55. **Молекулярная диагностика колоректального рака.** Мутации KRAS, NRAS, BRAF, MSI-статус: прогностическое и предиктивное значение .
56. **Молекулярная диагностика рака молочной железы.** HER2/neu, рецепторы эстрогена и прогестерона, мутации BRCA1/BRCA2 .
57. **Жидкостная биопсия в онкологии: мониторинг терапии и раннее выявление рецидивов.** Циркулирующая опухолевая ДНК (ctDNA), методы детекции, клиническое применение .
58. **Фармакогенетика в онкологии.** Генетические маркеры, определяющие ответ на химиотерапию (TPMT, UGT1A1, DPYD) .
59. **МикроРНК (miRNA) как новые биомаркеры в онкологии.** Роль в регуляции генов, методы детекции, диагностический потенциал .

Раздел 7. Генетическая диагностика и персонализированная медицина

60. **Молекулярная диагностика наследственных заболеваний.** Методы выявления мутаций при муковисцидозе, гемохроматозе, фенилкетонурии .
61. **Пренатальная диагностика: инвазивные и неинвазивные методы.** Биопсия хориона, амниоцентез, неинвазивный пренатальный тест (НИПТ) на основе ctDNA плода .
62. **Фармакогенетика: основы персонализированной медицины.** Генетические полиморфизмы, влияющие на метаболизм лекарственных средств (варфарин, клопидогрел, иринотекан) .
63. **HLA-типирование в трансплантологии.** Методы типирования (SSP-PCR, SSO, NGS), клиническое значение при трансплантации органов и костного мозга .
64. **Молекулярная диагностика в forensic science (судебной медицине).** ДНК-идентификация личности, установление родства, STR-анализ .
65. **Мониторинг химеризма после трансплантации костного мозга.** Молекулярные методы оценки приживления донорских клеток .

Раздел 8. Современные технологии и перспективные направления

66. **Омиксные технологии в клинической лабораторной диагностике.** Протеомика, метаболомика, липидомика: методы (масс-спектрометрия, ЯМР) и клиническое применение .
67. **Одноклеточное секвенирование (single-cell sequencing) в исследовании гетерогенности клеток.** Принципы метода, применение в онкологии и иммунологии .
68. **Микробиом человека и его роль в здоровье и болезни.** Методы изучения (метагеномное секвенирование 16S rPHK), диагностический потенциал .
69. **Биосенсоры в клинической диагностике.** Принципы работы, типы (электрохимические, оптические, пьезоэлектрические), применение для мониторинга глюкозы, лактата .
70. **Технологии CRISPR в диагностике.** Принципы методов (SHERLOCK, DETECTR), преимущества, перспективы клинического применения .
71. **Искусственный интеллект и машинное обучение в интерпретации лабораторных данных.** Цифровая патология, анализ изображений, прогностические модели .
72. **Внеклеточные везикулы (экзосомы) в межклеточной коммуникации и как источник биомаркеров.** Методы выделения и анализа, диагностический потенциал .

Раздел 9. Исследование биологических жидкостей (общеклинические методы)

73. **Общий анализ мочи: клиническое значение и интерпретация.** Физические свойства, химическое исследование (белок, глюкоза, кетоны), микроскопия осадка .
 74. **Функциональные пробы почек: проба Зимницкого, проба Реберга.** Методика выполнения, клиническая интерпретация .
 75. **Исследование спинномозговой жидкости (ликвора) в диагностике заболеваний нервной системы.** Цитоз, белок, глюкоза, лактат, олигоклональные полосы IgG .
 76. **Исследование плевральной и асцитической жидкости.** Дифференциальная диагностика экссудатов и транссудатов (критерии Лайта), цитологическое исследование .
 77. **Исследование мокроты: клиническое значение.** Макроскопическая оценка, микроскопия, бактериологическое исследование .
-

Раздел 10. Этические и правовые аспекты

78. **Этические проблемы молекулярно-генетического тестирования.** Информированное согласие, конфиденциальность, сообщение результатов, генетическое консультирование .
79. **Пренатальная диагностика: этические дилеммы и правовое регулирование.** Неинвазивное пренатальное тестирование, селекция по полу, прерывание беременности .
80. **Правовые основы деятельности клинико-диагностических лабораторий.** Лицензирование, аккредитация, ответственность за качество исследований .

Методические рекомендации по созданию презентации

1. Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Однако полезно использовать шаблоны для оформления и подготовки компьютерной презентации.
2. Слайды не рекомендуется перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. Наиболее важный материал необходимо выделить.
3. Цифровой материал, плохо воспринимаемый со слайдов, лучше представить в виде графиков и диаграмм.
4. Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации.
5. Необходимо соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.
6. Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.
7. Главные выводы по материалу презентации целесообразно поместить на отдельном слайде

Критерии оценивания презентаций:

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 5 баллов, из них:

Наименование критерия	Критерии оценивания			
	5	4	3	2
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль	Соблюдается единый стиль	Не соблюдается единый стиль	Не соблюдается

	оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используется.	стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

Критерии оценивания самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Шкала оценивания
1.	Составление опорного конспекта	- 2 балла выставляется студенту, если конспект содержателен и соответствует разработанному плану; в конспекте полностью отражены основные положения и результаты работы автора; студент излагает мысли своими словами в ясной и лаконичной форме; соответствие оформления конспекта требованиям; наличие схем и графическое выделение особо значимой информации; самостоятельно сформулировано резюме по прочитанному и законспектированному материалу; - 1,5 балла выставляется студенту, если конспект достаточно содержателен и соответствует плану; в конспекте достаточно полно отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, заимствованными из первоисточника; соответствие оформления конспекта требованиям; наличие схем и графическое выделение особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу

		составлено с помощью преподавателя; - 1 балл выставляется студенту, если конспект недостаточно содержателен и частично соответствует плану; в конспекте недостаточно полно отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, заимствованными из первоисточника; не полное соответствие оформления конспекта требованиям; отсутствие в конспекте схем и графического выделения особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу отсутствует; - 0 баллов выставляется студенту, если конспект не содержателен и не соответствует плану; в конспекте не отражены основные положения и результаты работы автора; конспект составлен словами, полностью заимствованными из первоисточника; оформление конспекта не соответствует требованиям; отсутствие в конспекте схем и графического выделения особо значимой информации; резюме по прочитанному и законспектированному материалу отсутствует.
2.	Составление схемы	- 3 балла выставляется студенту, если содержание схемы полностью соответствует содержанию темы; структура логична; правильный отбор информации; наличие обобщающего характера изложения информации; - 1-2 балла выставляется студенту, если содержание схемы не в полной мере раскрывает содержание темы; изучаемый материал проработан фрагментарно; отсутствует обобщающий характер изложения информации; - 0 баллов выставляется студенту, если содержание схемы не раскрывает содержание темы; демонстрируется фрагментарный объем знаний в рамках освещаемого вопроса; отсутствует обобщающий характер изложения информации.
3.	Анализ ситуаций	- 2 балла выставляется студенту, если проводится комплексная оценка предложенной ситуации; знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, правильный выбор тактики действий; - 1 балл выставляется студенту, если проводится комплексная оценка предложенной ситуации, незначительные затруднения при ответе на теоретические вопросы, неполное раскрытие междисциплинарных связей; правильный выбор тактики действий; логическое обоснование теоретических вопросов с дополнительными комментариями педагога; - 0 баллов выставляется студенту, если происходит неверная оценка ситуации; неправильно выбрана тактика действий.
4.	Подготовка информационного сообщения	- 3 балла выставляется студенту, если содержание сообщения полностью соответствует освещаемому вопросу; сообщение отличается глубиной проработки изучаемого материала; выделены основные понятия; в текст сообщения введены дополнительные данные, характеризующие объект

		изучения; точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать обоснованные выводы; сообщение отличается грамотностью и полнотой использования источников; наличие элементов наглядности; - 2 балла выставляется студенту, если содержание сообщения соответствует освещаемому вопросу; выделены основные понятия; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать обоснованные выводы при наличии несущественных недочетов; сообщение отражает полноту использования источников; наличие элементов наглядности; - 1 балл выставляется студенту, если содержание сообщения частично соответствует освещаемому вопросу; использование необходимой научной терминологии; стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопрос; умение делать выводы при наличии исправленных с помощью преподавателя недочетов; элементы наглядности отсутствуют; сообщение не отражает полноту использования источников; - 0 баллов выставляется студенту, если содержание сообщения не соответствует освещаемому вопросу; демонстрируется фрагментарный объем знаний в рамках освещаемого вопроса; неверное использование научной терминологии, нарушение в стилистическом и логическом изложении ответа на вопрос; выводы излагаются с существенными ошибками.
--	--	--

Критерии оценки устного и/или письменного ответа на практическом занятии

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет **5 баллов**, из них:

Оценка	Критерии оценки устного и/или письменного ответа на практическом занятии
«5»	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
«4»	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ не структурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
«3»	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ не структурирован, информация трудна для восприятия.

«2»	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ не структурирован, информация трудна для восприятия.
-----	--

Критерии и шкала оценивания устного ответа обучающегося на экзамене (зачете)

Максимальное количество баллов на зачете – 30, из них:

1. Ответ на первый вопрос – 10 баллов.
2. Ответ на второй вопрос – 10 баллов.
3. Ответ на третий вопрос – 10 баллов.

Расчет итоговой рейтинговой оценки

До 50 баллов	«неудовлетворительно» / «не зачтено»
От 50 до 70 баллов	«удовлетворительно» / «зачтено»
От 71 до 85 баллов	«хорошо» / «зачтено»
От 86 до 100 баллов	«отлично» / «зачтено»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Клиническая лабораторная диагностика : национальное руководство : в 2 т. / под ред. В. В. Долгова, М. А. Годкова, Т. В. Вавиловой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2025. – 672 с. – ISBN 978-5-9704-8930-7. – URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970489307.html> (

2. Лелевич, С. В. Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие для вузов / С. В. Лелевич, В. В. Воробьев, Т. Н. Гриневич. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 168 с. – ISBN 978-5-507-47345-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/392396>

3. Кишкун, А. А. Клиническая лабораторная диагностика : учебное пособие / А. А. Кишкун. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 560 с. – ISBN 978-5-9704-7193-7. –

б) дополнительная литература:

4. Долгов, В. В. Клиническая лабораторная диагностика: в 2 томах. Том 1. Теория и практика лабораторных исследований : учебник / В. В. Долгов, А. В. Мошкин, В. Л. Эмануэль ; под ред. В. В. Долгова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 720 с. – ISBN 978-5-9704-7765-6. –

5. Афонин, А. А. Полимеразная цепная реакция. В 2 частях. Ч. 2. Практические основы ПЦР : учебно-методическое пособие / А. А. Афонин, Л. Н. Комарова. – Обнинск : НИЯУ МИФИ, 2025. – 44 с. – ISBN 978-5-7262-3171-6. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/156791.html>

в) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

Название базы данных (пакета), производитель, ЭБС	Платформа и (или) адрес в сети	Реквизиты и срок действия документа,	Правообладатель	Количество ключей (пользователей)
«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571-12/2025 от 12.01.2027 г. С 01.01.2026 г. - 31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, российские научные и научно-технические журналы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03. 2025 г. С 14.04.2025 г. - 20.04.2026 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_source=m_campaign Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 - 31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.- 31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
Вся биология. Современная биология, статьи, новости. библиотека	https://sbio.info			

г) рекомендуемые периодические издания

1. Журнал «Фармация».
2. Журнал «Новая аптека»
3. Журнал «Новости GMP».
4. Газета «Фармацевтический вестник»

д) состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
3.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
4.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
5.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
6.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
7.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
8.	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия
9.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ SBR003-250010357500001 от 05.02.2025 (действителен до 04.02.2026) с ОАО «АнтиПлагиат»	Россия
11.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
12.	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
13.	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия

14.	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
15.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич	Россия
17.	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
18.	MOODLE	Бесплатное	-
19.	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
20.	РусГард	Бесплатное	Россия
21.	Система веб-конференций (bigbluebutton)	Бесплатное	-
22.	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
23.	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
24.	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
25.	Kaspersky Endpoint Security	№ СФ00-001239 от 13.02.2025 ООО Системный Софт	Россия

БАЗЫ ДАННЫХ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ
(для рабочих программ дисциплин на 2026-2027 уч.г.)

Область знаний	Профессиональные базы данных и образовательные ресурсы Интернет	Ссылка
Безопасность жизнедеятельности	База данных Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека	http://www.rospotrebnadzor.ru
	ОБЖ.ру – учебные материалы, авторские программы, методические пособия, нормативные документы, статьи и публикации как для обучающихся и педагогов, так и для родителей и всех кто интересуется проблемами	https://yspu.org/Безопасность_жизнедеятельности

	безопасности жизнедеятельности.	
	Сайт Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы	http://www.maneb.ru
	Сайт МЧС России	https://www.mchs.gov.ru
	Федеральный образовательный портал по Основам безопасности жизнедеятельности	http://www.obzh.ru
Биология и биотехнологии, анатомия и физиология	Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека	https://sbio.info
	База знаний по биологии человека. Разделы: физиология, клеточная биология, генетика, старение организма, эндокринология, биохимия, репродукция и развитие, иммунология, биотехнологии	https://humbio.ru/
	База данных. Определитель растений	https://www.plantarium.ru
	База данных. ZooInt – зоологическая интегрированная информационно-поисковая система	http://www.zin.ru/projects/zooint_r/
	Красная книга России	http://www.biodat.ru/db/rb/
	BioDat – портал научной, статистической и популярно изложенной информацией по широкому кругу проблем экологии и социально-экономического развития. Архивы с документами и информационными материалами; полнотекстовые справочники и учебные пособия; тематический каталог ресурсов; карты, диаграммы, рисунки в компактных графических файлах; электронные версии изданных монографий, книг, брошюр; карты, генерируемые on-line из баз данных. На BioDat действует 10 интерактивных систем для общения, совместной работы и дополнения.	https://biodat.ru/

Универсальные ресурсы	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/
	«Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия»	https://megabook.ru
	Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
	Библиотека Российской академии наук	https://rasl.ru/
	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	https://www.benran.ru/
	Фундаментальная библиотека ИНИОН РАН	https://inion.ru/ru/library/
	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М. И. Рудомино, г. Москва	https://libfl.ru/
	Государственная публичная историческая библиотека, г. Москва	https://www.shpl.ru/
	Российская государственная библиотека искусств. г. Москва	https://liart.ru/ru/
	Научная библиотека Московского государственного университета (МГУ) им. М.В.Ломоносова	https://nbmgu.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО).

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky free (свободное ПО)

Лаборатория физиологии растений: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome;

Kaspersky free (свободное ПО); микроскоп «Микромед 1Вар.2-25»; бинокляр «БМ-51-2»; объектив-насадка 0,5X; объектив-насадка 2X; термостат электрический суховоздушный ТС-1/80

СПУ; весы аналитические, весы аптечные, спектроскоп, холодильник «Индезит»; баня водяная с плиткой; плитка электрическая SUPRA HS-110; авторский гербарий; коллекция семян; коллекция семян; коллекция шишек.

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.

Компьютерный класс: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome;

Kaspersky free (свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome;

Kaspersky free (свободное ПО); Консультант плюс. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru> ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> ЭБС

«Юрайт» www.biblio-online.ru

Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех

участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.