

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Лабораторная гематология, онкогематология»
для обучающихся 2021 года поступления
по образовательной программе
30.05.01 Медицинская биохимия,
направленность (профиль)
Медицинская биохимия (специалитет),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

ПК-1.1.1. Знает принципы и лабораторные технологии современных клинических лабораторных исследований, применяемых в клинико-диагностических и химико-токсикологических лабораториях ЛПУ.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования.	ПК-1.1. Знает: ПК-1.1.1. Знает принципы и лабораторные технологии современных клинических лабораторных исследований, применяемых в клинико-диагностических и химико-токсикологических лабораториях ЛПУ.	з-1. Знает принципы и лабораторные технологии современных клинических лабораторных исследований крови и костного мозга.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

	ЗУН						
1.	Модуль 1. Общая гематология. Модульная единица 1. Морфофункциональная характеристика форменных элементов крови и их возрастные особенности. Костный мозг: клеточный состав и его возрастные особенности. Пренатальный и постнатальный этапы кроветворения человека. Гемостаз и его регуляция. Модульная единица 2. Основные методы лабораторной диагностики, используемые в гематологии. Общий клинический анализ крови (ОАК): автоматические и ручные методы. Микроскопия мазка крови: идентификация клеток, аномалии формы и размера. Коагулограмма: оценка системы гемостаза (ПТИ, АЧТВ, фибриноген, D-димер). Аспирация и биопсия костного мозга: показания, условия выполнения, основные критерии оценки миелограммы.	1.Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Следующие лабораторные технологии основаны на принципе гибридизации нуклеиновых кислот в клетках крови/костного мозга: 1) проточная цитометрия с моноклональными антителами 2) FISH (флуоресцентная гибридизация <i>in situ</i>) на интерфазных ядрах 3) цитогенетическое исследование с G-дифференциальной окраской хромосом 4) световая микроскопия мазка костного мозга, окрашенного по Романовскому–Гимзе 5) ПЦР в реальном времени (количественная ПЦР) для детекции химерных транскриптов 6) блот-гибридизация по	2) FISH (флуоресцентная гибридизация <i>in situ</i>) на интерфазных ядрах 5) ПЦР в реальном времени (количественная ПЦР) для детекции химерных транскриптов 6) блот-гибридизация по Саузерну (Southern blot)	да	да	нет

			Саузерну (Southern blot)				
		2. Ситуационная задача	При плановом обследовании пациентки 58-ми лет выявлен лейкоцитоз (лейкоциты $32 \times 10^9/\text{л}$), лимфоцитоз (78%). Врач подозревает хронический лимфолейкоз. Вам, как специалисту гематологической лаборатории, необходимо выбрать первичный метод исследования для подтверждения клональной природы В-лимфоцитов.	проточная цитометрия лимфоцитов	да	да	нет

ПК-1.2.1. Умеет реализовать знания современных лабораторных технологий для выполнения клинических лабораторных протоколов исследований.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования.	ПК-1.2. Умеет: ПК-1.2.1. Умеет реализовать знания современных лабораторных технологий для выполнения клинических лабораторных протоколов исследований.	у-1. Умеет реализовывать знания для надлежащего выполнения клинико-лабораторных исследований в области гематологии и гематологической онкологии в соответствии с принятыми протоколами СОП.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы),	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

	формирующий(е) данный ЗУН						
2.	Модуль 1. Общая гематология. Модульная единица 1. Морфофункциональная характеристика форменных элементов крови и их возрастные особенности. Костный мозг: клеточный состав и его возрастные особенности. Пренатальный и постнатальный этапы кроветворения человека. Гемостаз и его регуляция. Модульная единица 2. Основные методы лабораторной диагностики, используемые в гематологии. Общий клинический анализ крови (ОАК): автоматические и ручные методы. Микроскопия мазка крови: идентификация клеток, аномалии формы и размера. Коагулограмма: оценка системы гемостаза (ПТИ, АЧТВ, фибриноген, D-димер). Аспирация и биопсия костного мозга: показания, условия выполнения, основные критерии оценки миелограммы.	1. Установите последовательность	Установите последовательность действий после получения аспирата костного мозга в шприце с гепарином: 1) приготовление мазков из аспирата 2) оценка качества аспирата (наличие фрагментов, частиц, жира) 3) маркировка предметных стекол 4) фиксация и окрашивание по Романовскому-Гимзе 5) микроскопия и подсчет миелограммы	2) оценка качества аспирата (наличие фрагментов, частиц, жира) 3) маркировка предметных стекол 1) приготовление мазков из аспирата 4) фиксация и окрашивание по Романовскому-Гимзе 5) микроскопия и подсчет миелограммы	да	да	нет
		2. Ситуационная задача	В лабораторию поступил образец периферической крови пациента с подозрением на острый промиелоцитарный лейкоз. В направлении указано: «Срочно! Подозрение на ОПЛ». Какой принцип лабораторной	гистохимический	да	да	нет

			технологии лежит в основе экспресс-окраски на миелопероксидазу?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ПК-1.3.1. Владеет навыками выполнения современных клинических лабораторных исследований; интерпретацией результатов измерения путем их сравнения с результатами стандартных образцов.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен выполнять общеклинические, биохимические, иммунологические, молекулярно-биологические и гематологические лабораторные исследования.	ПК-1.3. Владеет: ПК-1.3.1. Владеет навыками выполнения современных клинических лабораторных исследований; интерпретацией результатов измерения путем их сравнения с результатами стандартных образцов.	н-1. Владеет навыками: подсчета количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов в мазке крови; определения скорости оседания эритроцитов; определения гематокрита; подсчета различных видов гранулоцитов и агранулоцитов; определения времени свертываемости крови; определения количества фибриногена в сыворотке крови; заполнение лабораторного журнала.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 1. Общая гематология. Модульная единица 1. Морфофункциональная характеристика форменных элементов крови и их возрастные особенности. Костный мозг: клеточный состав и его возрастные	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных утверждения из шести. При микроскопии мазка периферической крови пациента с лихорадкой и ангиной выявлены: лейкоцитоз $18 \times 10^9/\text{л}$, нейтрофилёз 85%, палочкоядерные	1) имеется сдвиг лейкоцитарной формулы влево с регенеративным типом 2) токсическая зернистость и вакуолизация указывают на	да	да	нет

	особенности. Пренатальный и постнатальный этапы кроветворения человека. Гемостаз и его регуляция. Модульная единица 2. Основные методы лабораторной диагностики, используемые в гематологии. Общий клинический анализ крови (ОАК): автоматические и ручные методы. Микроскопия мазка крови: идентификация клеток, аномалии формы и размера. Коагулограмма: оценка системы гемостаза (ПТИ, АЧТВ, фибриноген, D-димер). Аспирация и биопсия костного мозга: показания, условия выполнения, основные критерии оценки миелограммы.		нейтрофилы - 15%, единичные метамиелоциты, токсическая зернистость нейтрофилов, вакуолизация цитоплазмы. 1) имеется сдвиг лейкоцитарной формулы влево с регенеративным типом 2) токсическая зернистость и вакуолизация указывают на бактериальную инфекцию 3) необходимо срочно выполнить миелограмму для исключения лейкоза 4) следует запросить данные о СОЭ и С-реактивном белке для подтверждения воспаления 5) при наличии токсической зернистости нейтрофилов можно предположить дефицит В₁₂ 6) такая картина характерна для вирусной инфекции	бактериальную инфекцию 4) следует запросить данные о СОЭ и С-реактивном белке для подтверждения воспаления			
--	---	--	---	---	--	--	--

		2. Ситуационная задача	Лаборант получил следующие результаты коагулограммы пациента с печёночной недостаточностью: ПТИ - 45% (норма 70–120%), АЧТВ - 48 секунд (норма 25–35 с), Фибриноген - 1,2 г/л (норма 2–4 г/л), D-димер - 0,8 мг/л (норма <0,5 мг/л). Какой патологический процесс можно предположить по этим данным?	коагулопатия потребления	да	да	нет
--	--	-------------------------------	--	--------------------------	----	----	-----

ПК-4.1.1. Знает виды вариации результатов клинических лабораторных исследований; концепцию референтных интервалов принципы обеспечения прослеживаемости результатов измерений и гармонизации клинических лабораторных исследований.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен оценивать соответствие новых лабораторных технологий требованиям клинической лабораторной диагностики, разработанным на основе современных государственных и отраслевых стандартов и знаний основ метрологии.	ПК-4.1. Знает: ПК-4.1.1. Знает виды вариации результатов клинических лабораторных исследований; концепцию референтных интервалов принципы обеспечения прослеживаемости результатов измерений и гармонизации клинических лабораторных исследований.	з-1. Знает референтные интервалы клинических лабораторных показателей, качественные и количественные маркеры крови и костного мозга в норме и при различных патологических состояниях в разных возрастных группах.

№	Раздел(ы), подразделы(ы)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля
---	--------------------------	-------------	--------------------	------------------	--------------------------

	дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН				предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 2. Частная гематология. Модульная единица 1. Анемии: определение, классификация, неспецифические и специфические методы клинико-лабораторной диагностики. Железодефицитная, В12-дефицитная, гемолитическая, апластическая анемии. Лабораторные маркеры: ферритин, трансферрин, гаптоглобин, ЛДГ. Модульная единица 2. Гемолитические синдромы. Наследственный сфероцитоз, талассемии, серповидноклеточная анемия. Прямая и непрямая пробы Кумбса. Модульная единица 3. Лейкоцитарные нарушения. Лейкоцитозы и лейкопении: инфекционные, аллергические, онкогенные. Лейкоцитарная формула: сдвиги влево/вправо,	1.Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. 1) у новорождённых (1-3 дня) уровень гемоглобина в норме может достигать 180-240 г/л, что не является патологией 2) уровень ферритина ниже 15 мкг/л у взрослой женщины указывает на абсолютный дефицит железа (латентный или манифестный) 3) повышение D-димера всегда свидетельствует о тромбозмболии лёгочной артерии 4) в миелограмме здорового взрослого соотношение миелоидных к эритроидным предшественникам составляет примерно 2:1 5) у детей в возрасте 1-4 года относительное количество лимфоцитов	1) у новорождённых (1-3 дня) уровень гемоглобина в норме может достигать 180-240 г/л, что не является патологией 2) уровень ферритина ниже 15 мкг/л у взрослой женщины указывает на абсолютный дефицит железа (латентный или манифестный) 5) у детей в возрасте 1-4 года относительное количество лимфоцитов в периферической крови может превышать 60% (физиологический лимфоцитоз)	да	да	нет

	атипичные клетки.		в периферической крови может превышать 60% (физиологический лимфоцитоз) б) низкий уровень тромбоцитов (тромбоцитопения) всегда указывает на аутоиммунное заболевание				
		2. Ситуационная задача	В лабораторию поступила кровь 76-летнего мужчины с жалобами на слабость и онемение пальцев ног. Результаты общего анализа крови: гемоглобин – 85 г/л, средний объем эритроцита – 118 мкм ³ , лейкоциты – $2,9 \times 10^9$ /л, тромбоциты – 95×10^9 /л, витамин В12 – 95 пг/мл (норма 200–900), фолиевая кислота – 7 нг/мл. Какое заболевание наиболее вероятно?	пернициозная анемия	да	да	нет

ПК-4.2.1. Умеет оценивать степень отклонения результата клинического лабораторного исследования от референтного интервала; оценивать влияние непатологической и патологической вариации на результаты клинических лабораторных исследований.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

ПК-4. Способен оценивать соответствие новых лабораторных технологий требованиям клинической лабораторной диагностики, разработанным на основе современных государственных и отраслевых стандартов и знаний основ метрологии.	ПК-4.2. Умеет: ПК-4.2.1. Умеет оценивать степень отклонения результата клинического лабораторного исследования от референтного интервала; оценивать влияние непатологической и патологической вариации на результаты клинических лабораторных исследований.	у-1. Умеет оценивать степень отклонения результата лабораторного исследования крови и костного мозга от референтного интервала с учетом непатологической и патологической вариации.
--	--	---

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
5.	Модуль 2. Частная гематология. Модульная единица 1. Анемии: определение, классификация, неспецифические и специфические методы клинико-лабораторной диагностики. Железодефицитная, В12-дефицитная, гемолитическая, апластическая анемии. Лабораторные маркеры: ферритин, трансферрин, гаптоглобин, ЛДГ. Модульная единица 2. Гемолитические синдромы. Наследственный сфероцитоз,	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных ситуаций являются примерами непатологической (физиологической) вариации лабораторных показателей: 1) уровень глюкозы в крови 5,8 ммоль/л у пациента, который пил чай с сахаром за 1 час до взятия крови 2) повышение уровня кортизола в утренние часы по сравнению с	2) повышение уровня кортизола в утренние часы по сравнению с вечерними 3) увеличение количества нейтрофилов и появление юных форм у беременной женщины в третьем триместре 5) повышение активности щелочной фосфатазы у подростка в период активного роста костей	да	да	нет

	талассемии, серповидноклеточная анемия. Прямая и непрямая пробы Кумбса. Модульная единица 3. Лейкоцитарные нарушения. Лейкоцитозы и лейкопении: инфекционные, аллергические, онкогенные. Лейкоцитарная формула: сдвиги влево/вправо, атипичные клетки.		вечерними 3) увеличение количества нейтрофилов и появление юных форм у беременной женщины в третьем триместре 4) снижение уровня гемоглобина у мужчины после острой кровопотери 5) повышение активности щелочной фосфатазы у подростка в период активного роста костей 6) увеличение уровня креатинина у спортсмена после приёма белковой добавки (без обезвоживания и без изменения скорости клубочковой фильтрации)				
		2. Ситуационная задача	У 18-летнего пациента лихорадка 39°C, боль в горле, увеличение шейных лимфоузлов. В общем анализе крови: гемоглобин 135 г/л, лейкоциты $14 \times 10^9/\text{л}$, лимфоциты 65%, среди них 20% крупных клеток с широкой	острый инфекционный мононуклеоз	да	да	нет

			базофильной цитоплазмой. Какой диагноз наиболее вероятен?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-4.3.1. Владеет навыками соотнесения результатов клинических лабораторных исследований с референтными интервалами; навыками оценки влияния непатологической и патологической вариации на результаты клинических лабораторных исследований

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен оценивать соответствие новых лабораторных технологий требованиям клинической лабораторной диагностики, разработанным на основе современных государственных и отраслевых стандартов и знаний основ метрологии.	ПК-4.3. Владеет: ПК-4.3.1. Владеет навыками соотнесения результатов клинических лабораторных исследований с референтными интервалами; навыками оценки влияния непатологической и патологической вариации на результаты клинических лабораторных исследований	н-1. Владеет умением правильной оценки результатов клинических лабораторных исследований крови и костного мозга и их сопоставления с референтными интервалами с учетом влияния непатологической и патологической вариации

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
6.	Модуль 1. Общая гематология. Модульная единица 2. Основные методы лабораторной диагностики, используемые в гематологии. Общий клинический анализ крови (ОАК): автоматические	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из следующих утверждений относительно множественной миеломы являются верными:	1) моноклональный градиент при электрофорезе белков сыворотки крови является характерным, но не обязательным признаком при	да	да	нет

и ручные методы. Микроскопия мазка крови: идентификация клеток, аномалии формы и размера. Коагулограмма: оценка системы гемостаза (ПТИ, АЧТВ, фибриноген, D-димер). Аспирация и биопсия костного мозга: показания, условия выполнения, основные критерии оценки миелограммы. Модуль 2. Частная гематология. Модульная единица 1. Анемии: определение, классификация, неспецифические и специфические методы клинико-лабораторной диагностики. Железодефицитная, В12-дефицитная, гемолитическая, апластическая анемии. Лабораторные маркеры: ферритин, трансферрин, гаптоглобин, ЛДГ. Модульная единица 2. Гемолитические синдромы. Наследственный сфероцитоз, талассемии, серповидноклеточная анемия. Прямая и непрямая пробы		1) моноклональный градиент при электрофорезе белков сыворотки крови является характерным, но не обязательным признаком при миеломе 2) обнаружение в моче белка Бенс-Джонса 3) снижение уровня β_2-микроглобулина в крови 4) в миелограмме количество плазматических клеток в норме и диагноз ставится только по сывороточным маркерам. 5) тельца Ауэра в плазматических клетках костного мозга – патогномоничный признак 6) гиперкальциемия	миеломе 2) обнаружение в моче белка Бенс-Джонса 6) гиперкальциемия			
	2. Ситуационная задача	Пациент 28 лет, мужчина, поступил с жалобами на слабость, желтушность склер и кожи, тёмную мочу (цвета «мясных помоев»), увеличение селезёнки. В анализе крови: Hb 78 г/л, эритроциты $2,5 \times 10^{12}/л$,	аутоиммунная гемолитическая анемия	да	да	нет

Кумбса. Модульная единица 3. Лейкоцитарные нарушения. Лейкоцитозы и лейкопении: инфекционные, аллергические, онкогенные. Лейкоцитарная формула: сдвиги влево/вправо, атипичные клетки. Модуль 3. Гематоонкология. Модульная единица 1. Острые и хронические лейкозы: общая характеристика, методы лабораторной диагностики и мониторинга. Иммунофенотипирование методом проточной цитометрии. Цитогенетика и молекулярная диагностика (Ph-хромосома, BCR-ABL, FLT3-мутации). Модульная единица 2. Лимфопролиферативные заболевания. Лимфомы Ходжкина и неходжкинские лимфомы. Диагностика: гистология, иммуногистохимия, ПЦР на клональность TCR/BCR. Модульная единица 3. Миелолиферативные заболевания: классификация, клинико-лабораторная		ретикулоциты 12% (норма 0,5–2,5%), MCV в норме. Биохимия крови: общий билирубин 42 мкмоль/л (непрямой 38 мкмоль/л, прямой 4 мкмоль/л), ЛДГ 980 Ед/л (норма до 450), гаптоглобин <0,1 г/л (норма 0,5–3,0). Выполнена прямая проба Кумбса – положительная (++) О каком патогенетическом типе анемии можно сделать вывод, исходя из представленных данных?				
--	--	---	--	--	--	--

	диагностика. Множественная миелома. Лабораторные критерии: протеинурия Бенс-Джонса, β 2-микроглобулин. Исследование костного мозга: плазматические клетки, цитогенетические аномалии.						
--	---	--	--	--	--	--	--

ПК-7.1.1. Знает основы биохимии и молекулярной биологии здорового человека; патогенез и молекулярные особенности основных нозологий; клинические рекомендации.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-7. Способен интерпретировать результаты лабораторных исследований и консультировать врачей клиницистов по особенностям интерпретации лабораторных данных и рекомендовать им оптимальные алгоритмы лабораторной диагностики.	ПК-7.1. Знает: ПК-7.1.1. Знает основы биохимии и молекулярной биологии здорового человека; патогенез и молекулярные особенности основных нозологий; клинические рекомендации.	з-1. Знает лабораторно-клинические критерии диагностического поиска при различных заболеваниях крови и костного мозга, основанные на понимании патогенетических механизмов и согласно клиническим рекомендациям.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
7.	Модуль 1. Общая гематология. Модульная единица 2. Основные методы лабораторной диагностики, используемые в	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие утверждения относительно острого лимфобластного лейкоза являются верными	2) в миелограмме количество бластных клеток превышает 20% 3) цитохимическая реакция на миелопероксидазу в	да	да	нет

гематологии. Общий клинический анализ крови (ОАК): автоматические и ручные методы. Микроскопия мазка крови: идентификация клеток, аномалии формы и размера. Коагулограмма: оценка системы гемостаза (ПТИ, АЧТВ, фибриноген, D-димер). Аспирация и биопсия костного мозга: показания, условия выполнения, основные критерии оценки миелограммы. Модуль 2. Частная гематология. Модульная единица 1. Анемии: определение, классификация, неспецифические и специфические методы клинико-лабораторной диагностики. Железодефицитная, B12-дефицитная, гемолитическая, апластическая анемии. Лабораторные маркеры: ферритин, трансферрин, гаптоглобин, ЛДГ.		согласно современным клиническим рекомендациям: 1) характерно наличие телец Ауэра в бластных клетках при микроскопии мазка крови 2) в миелограмме количество бластных клеток превышает 20% 3) цитохимическая реакция на миелопероксидазу в бластах отрицательная (или положительная менее чем в 3% клеток) 4) типична положительная реакция на неспецифическую эстеразу с подавлением фторидом натрия 5) иммунофенотипирование выявляет экспрессию CD19, CD22 или CD2, CD7, цитоплазматической CD3 6) наличие Ph-хромосомы характерно исключительно для острого миелоидного лейкоза и не встречается при остром лимфобластном лейкозе	бластах отрицательная (или положительная менее чем в 3% клеток) 5) иммунофенотипирование выявляет экспрессию CD19, CD22 или CD2, CD7, цитоплазматической CD3			
---	--	---	---	--	--	--

	Модульная единица 2. Гемолитические синдромы. Наследственный сфероцитоз, талассемии, серповидноклеточная анемия. Прямая и непрямая пробы Кумбса. Модульная единица 3. Лейкоцитарные нарушения. Лейкоцитозы и лейкопении: инфекционные, аллергические, онкогенные. Лейкоцитарная формула: сдвиги влево/вправо, атипичные клетки.	2. Ситуационная задача	Ребёнок, 6 лет, после ОРВИ стал бледным, пожелтели склеры. Анализ: Hb – 70 г/л, ретикулоциты – 15%. В мазке много мелких округлых эритроцитов без просветления. Прямая проба Кумбса отрицательная. Наиболее вероятный диагноз?	наследственный сфероцитоз	да	да	нет
--	---	-------------------------------	---	---------------------------	----	----	-----

ПК-7.2.1. Умеет интерпретировать результаты лабораторных исследований; разрабатывать диагностические алгоритмы с учетом персонификации пациента и аналитических технологий получения результата.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-7. Способен интерпретировать результаты лабораторных исследований и консультировать врачей клиницистов по особенностям интерпретации лабораторных данных и рекомендовать им оптимальные алгоритмы лабораторной диагностики.	ПК-7.2. Умеет: ПК-7.2.1. Умеет интерпретировать результаты лабораторных исследований; разрабатывать диагностические алгоритмы с учетом персонификации пациента и аналитических технологий получения результата.	у-1. Умеет правильно оценивать результаты исследований крови и костного мозга и разрабатывать диагностические алгоритмы с учетом персонификации пациента и особенностей аналитических технологий.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы),	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

	формирующий(е) данный ЗУН						
8.	Модуль 2. Частная гематология. Модульная единица 1. Анемии: определение, классификация, неспецифические и специфические методы клинико-лабораторной диагностики. Железодефицитная, В12-дефицитная, гемолитическая, апластическая анемии. Лабораторные маркеры: ферритин, трансферрин, гаптоглобин, ЛДГ. Модульная единица 2. Гемолитические синдромы. Наследственный сфероцитоз, талассемии, серповидноклеточная анемия. Прямая и непрямая пробы Кумбса. Модульная единица 3. Лейкоцитарные нарушения. Лейкоцитозы и лейкопении: инфекционные, аллергические, онкогенные. Лейкоцитарная формула: сдвиги влево/вправо, атипичные клетки.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из следующих действий врача лабораторной диагностики отражают правильную оценку результатов с учётом персонификации пациента и особенностей аналитической технологии: 1) у пожилого мужчины с уровнем креатинина 95 мкмоль/л (норма до 104) врач рассчитывает скорость клубочковой фильтрации, учитывая возраст и пол, и выявляет снижение фильтрации, несмотря на «нормальный» креатинин 2) при интерпретации уровня глюкозы у пациента с тяжёлой анемией (гематокрит 20%) врач использует результат, полученный	1) у пожилого мужчины с уровнем креатинина 95 мкмоль/л (норма до 104) врач рассчитывает скорость клубочковой фильтрации, учитывая возраст и пол, и выявляет снижение фильтрации, несмотря на «нормальный» креатинин 4) при обследовании беременной женщины врач оценивает уровень ферритина 20 мкг/л как нормальный (по общим референсам 15-150), но с учётом того, что при беременности норма ферритина выше 30 мкг/л, врач делает вывод о его латентном дефиците 5) получен результат D-димера 1500 нг/мл у пациента с подозрением на ТЭЛА, но метод имеет	да	да	нет

			на глюкометре, без поправки, зная, что некоторые глюкометры завышают результат при низком гематокрите 3) врач видит уровень калия 7,2 ммоль/л у пациента без клиники гиперкалиемии и сразу назначает терапию, не проверив, не гемолизирована ли проба 4) при обследовании беременной женщины врач оценивает уровень ферритина 20 мкг/л как нормальный (по общим референсам 15-150), но с учётом того, что при беременности норма ферритина выше 30 мкг/л, врач делает вывод о его латентном дефиците 5) получен результат D-димера 1500 нг/мл у пациента с подозрением на ТЭЛА, но метод имеет низкую специфичность при пожилom возрасте, после операций и при воспалении, поэтому	низкую специфичность при пожилom возрасте, после операций и при воспалении, поэтому назначается дополнительное инструментальное исследование			
--	--	--	--	---	--	--	--

			назначается дополнительное инструментальное исследование б) врач интерпретирует уровень тропонина у пациента с хронической почечной недостаточностью по стандартному референсному интервалу, не учитывая, что у таких пациентов возможно хроническое повышение тропонина без острого инфаркта миокарда				
		2. Ситуационная задача	У пациента 60 лет увеличена селезёнка, в анализе крови: лейкоциты $150 \times 10^9/\text{л}$, нейтрофилы – 60% (миелоциты 10%, метамиелоциты 15%, палочкоядерные 20%), базофилы 8%, эозинофилы 6%, тромбоциты $550 \times 10^9/\text{л}$. Наиболее вероятный диагноз?	хронический миелоидный лейкоз	да	да	нет

ПК-7.3.1. Владеет навыками консультирования врачей-клиницистов по аналитическим особенностям получения лабораторных данных; навыками объяснения результата клинических исследований с позиций вариабельности показателей.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-7. Способен интерпретировать результаты лабораторных исследований и консультировать врачей клиницистов по особенностям интерпретации лабораторных данных и рекомендовать им оптимальные алгоритмы лабораторной диагностики.	ПК-7.3. Владеет: ПК-7.3.1. Владеет навыками консультирования врачей-клиницистов по аналитическим особенностям получения лабораторных данных; навыками объяснения результата клинических исследований с позиций variability показателей.	н-1. Владеет навыками профессионального взаимодействия с врачами-клиницистами по вопросам лабораторной диагностики заболеваний крови.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
9.	Модуль 2. Частная гематология. Модульная единица 1. Анемии: определение, классификация, неспецифические и специфические методы клинико-лабораторной диагностики. Железодефицитная, В12-дефицитная, гемолитическая, апластическая анемии. Лабораторные маркеры: ферритин, трансферрин, гаптоглобин, ЛДГ. Модульная единица 2.	1.Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Врач лабораторной диагностики обсуждает с врачом-гематологом особенности методов лабораторной диагностики пациента с множественной миеломой. Какие из особенностей проведения и интерпретации результатов анализов обязательны для правильного	1) белок Бенс-Джонса в моче лучше всего выявлять методом электрофореза мочи 2) β 2-микроглобулин – маркер плохого прогноза, но он повышается и при почечной недостаточности 5) если в плазматических клетках найдена делеция 17p (del17p) или транслокация t(4;14), врач	да	да	нет

	Гемолитические синдромы. Наследственный сфероцитоз, талассемии, серповидноклеточная анемия. Прямая и непрямая пробы Кумбса. Модульная единица 3. Лейкоцитарные нарушения. Лейкоцитозы и лейкопении: инфекционные, аллергические, онкогенные. Лейкоцитарная формула: сдвиги влево/вправо, атипичные клетки. Модуль 3. Гематоонкология. Модульная единица 1. Острые и хронические лейкозы: общая характеристика, методы лабораторной диагностики и мониторинга. Иммунофенотипирование методом проточной цитометрии. Цитогенетика и молекулярная диагностика (Ph-хромосома, BCR-ABL, FLT3-мутации). Модульная единица 2. Лимфопролиферативные заболевания. Лимфомы Ходжкина и неходжкинские лимфомы. Диагностика: гистология, иммуногистохимия, ПЦР на		взаимодействия и диагностики: 1) белок Бенс-Джонса в моче лучше всего выявлять методом электрофореза мочи 2) $\beta 2$-микроглобулин – маркер плохого прогноза, но он повышается и при почечной недостаточности 3) при миеломе бесполезно делать цитогенетику костного мозга, потому что хромосомных аномалий там почти не бывает 4) если в костном мозге найдено 12% плазматических клеток с изменённым фенотипом (CD38+, CD138+, CD19–CD56+), нужно рекомендовать повторить биопсию через месяц, так как для миеломы нужно больше 10% плазматических клеток 5) если в плазматических клетках	лабораторной диагностики должен предупредить гематолога, что это признаки высокого риска			
--	---	--	---	---	--	--	--

	клональность TCR/BCR. Модульная единица 3. Миелопролиферативные заболевания: классификация, клинико-лабораторная диагностика. Множественная миелома. Лабораторные критерии: протеинурия Бенс- Джонса, β 2-микроглобулин. Исследование костного мозга: плазматические клетки, цитогенетические аномалии.		найдена делеция 17p (del17p) или транслокация t(4;14), врач лабораторной диагностики должен предупредить гематолога, что это признаки высокого риска б) при множественной миеломе уровень гемоглобина всегда остаётся в норме, поэтому на него можно не обращать внимания				
		2. Ситуационна я задача	У ребёнка 5 лет в анализе крови: бласты 30%, тромбоцитопения. При иммунофенотипировани и методом проточной цитометрии выявлена экспрессия CD34, TdT, CD10 и CD19. Какой вероятный диагноз?	острый лимфобластный лейкоз	да	да	нет

ПК-7.3.2. Владеет навыками построения диагностических алгоритмов; навыком постановки лабораторного диагноза.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-7. Способен интерпретировать результаты лабораторных исследований и консультировать врачей клиницистов	ПК-7.3. Владеет: ПК-7.3.2. Владеет навыками построения диагностических	н-1. Владеет навыками построения алгоритмов для лабораторной диагностики гематологической и онкогематологической патологии.

по особенностям интерпретации лабораторных данных и рекомендовать им оптимальные алгоритмы лабораторной диагностики.	алгоритмов; навыком постановки лабораторного диагноза.	
--	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
10.	Модуль 3. Гематоонкология. Модульная единица 1. Острые и хронические лейкозы: общая характеристика, методы лабораторной диагностики и мониторинга. Иммунофенотипирование методом проточной цитометрии. Цитогенетика и молекулярная диагностика (Ph-хромосома, BCR-ABL, FLT3-мутации). Модульная единица 2. Лимфопролиферативные заболевания. Лимфомы Ходжкина и неходжкинские лимфомы. Диагностика: гистология, иммуногистохимия, ПЦР на клональность TCR/BCR. Модульная единица 3. Миелопролиферативные заболевания: классификация,	1.Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных этапов должны входить в диагностический алгоритм при подозрении на острый лейкоз у взрослого пациента с панцитопенией и бластами в периферической крови: 1) немедленно выполнить трепанобиопсию костного мозга без аспирации 2) провести аспирацию костного мозга с подсчётом миелограммы и морфологической оценкой бластов	2) провести аспирацию костного мозга с подсчётом миелограммы и морфологической оценкой бластов 3) назначить проточную цитометрию бластов костного мозга для определения линии дифференцировки 5) выполнить цитогенетический анализ и FISH на рекуррентные транслокации	да	да	нет

	клинико-лабораторная диагностика. Множественная миелома. Лабораторные критерии: протеинурия Бенс-Джонса, β 2-микроглобулин. Исследование костного мозга: плазматические клетки, цитогенетические аномалии.		3) назначить проточную цитометрию бластов костного мозга для определения линии дифференцировки 4) при отсутствии противопоказаний начать химиотерапию до получения цитогенетических результатов 5) выполнить цитогенетический анализ и FISH на рекуррентные транслокации 6) достаточно только общего анализа крови, дополнительные исследования не нужны				
		2. Ситуационная задача	Пациент 45 лет, увеличенный шейный лимфоузел (2 см), ночная потливость, потеря веса. Врач подозревает лимфому. Какой метод исследования лимфоузла обязателен для подтверждения лимфомы?	биопсия лимфоузла	да	да	нет

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Организация работы гематологической лаборатории. Аппаратура, применяемая в гематологии. Основные приборы и оборудование необходимое для микроскопии. Типы микроскопов. Основные законодательные документы, регулирующие организацию гематологической лаборатории.
2. Правила забора крови у человека и лабораторных животных. Техника подготовки предметных стекол, приготовления, фиксации и окраски мазков периферической крови рутинными красителями. Применение цитохимических методов и FISH при микропировании биологического образца.
3. Менеджмент качества в клиничко-лабораторных исследованиях ГОСТ Р ИСО 15189-2015. Аналитическая чувствительность специфичность и правильность. Контроль качества в клинических лабораториях. Карты Леви-Дженингса. Правила Вестгарта.
4. Основы иммуногистохимического (ИГХ) метода исследования и его клиничко-диагностические возможности. Необходимое оборудование и расходные материалы для выполнения ИГХ окрашивания. Современные системы визуализации, используемые в ИГХ исследованиях. Принципы интерпретации полученных результатов. Клиничко-диагностическое значение ИГХ
5. Этапы ИГХ окрашивания. Понятие о кластерах дифференцировки, первичных и вторичных, моноклональных и поликлональных антителах. Основные кластеры дифференцировки, используемые для идентификации незрелых и зрелых лимфоцитов. Основные подходы к стандартизации полученных результатов ИГХ окрашивания.
6. Общий обзор методик на основе определения ДНК и РНК последовательностей. Метод ПЦР: принцип, необходимое оборудование, основные этапы протокола. Качественные и количественные ПЦР-модификации. Основные требования к лаборатории для организации проведения ПЦР-анализа.
7. Учение о стволовой кроветворной клетке. Теории кроветворения. Миело- и лимфопоэз. Номенклатура колониеобразующих единиц и дифференцирующихся клеток крови. Регуляция гемопоэза. Органы иммунной системы и их роль на различных этапах иммуногенеза. Костный мозг: клеточный состав и его возрастные особенности.
8. Методы забора костного мозга у человека и лабораторных животных. Подсчет общего количества миелокариоцитов. Приготовление, фиксация и окраска препаратов костного мозга. Изучение морфологии миелокариоцитов. Подсчёт миелограммы. Определение индексов костного мозга.
9. Кровь как объект клинической биохимии. Цельная кровь, плазма сыворотка. Общий обзор форменных элементов крови. Безопасность работы с кровью. Функции и объем крови. Гематокрит. Особенности системы крови человека и лабораторных животных.
10. Общая характеристика системы крови. Морфология эритроцита и оценка ее параметров. Основные лабораторные показатели, используемые для количественной и качественной характеристики эритроцитов. Патологические формы эритроцитов. Гемоглобинометрия, эритроцитометрия. Методы определения скорости оседания эритроцитов.
11. Биохимия и морфология лейкоцита. Определение общего количества лейкоцитов. Изучение морфологии лейкоцитов периферической крови. Особенности субпопуляций лейкоцитов. Подсчёт лейкоцитарной формулы. Сдвиг лейкоцитарной формулы и ее клиническое значение. Метаболизм нейтрофилов. Фагоцитоз

12. Биохимия тромбоцитов. Тромбоцитопоз. Мегакариоциты и их морфология. Подсчёт и изучение морфологии тромбоцитов. Участие тромбоцитов в гемостазе. Механизмы дегрануляции, адгезии и агрегации тромбоцитов.
13. Система гемостаза в организме человека. Реакции свертывания крови. Плазменные и сосудистые факторы системы свертывания. Центральная роль тромбина в регуляции прокоагулянтных и антикоагулянтных механизмов гемостаза. Лабораторно-диагностические методы оценки функционального состояния сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза.
14. Понятие о системе РАСК. Современные представления об основных факторах, участвующих в поддержании агрегатного состояния крови. Сосудисто-тромбоцитарный и плазменный компоненты системы РАСК. Методы оценки функционального состояния сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза.
15. ДВС-синдром – современные взгляды на этиопатогенез, подходы к лабораторной диагностике.
16. Наследственные и приобретенные заболевания системы гемостаза. Стандартная лабораторная диагностика для оценки рисков наследственных и приобретенных тромбоза.
17. Гепарин-индуцированная тромбоцитопения: этиопатогенез, подходы к диагностике. Методы лабораторной диагностики: ELISA и функциональные тесты. Оборудование и стандартные протокол для выполнения ELISA.
18. Гемофилии: этиопатогенез, классификация, методы современной лабораторной диагностики и мониторинга. Использование саузерн-блоттинга и инвертированной ПЦР для диагностики гемофилии А.
19. Железо-, В12- и фолиево-дефицитные анемии. Содержание и особенности обмена железа в организме. Процессы всасывания. Транспортные и депонированные формы железа. Основные методы лабораторной диагностики состояния метаболизма железа в организме. Абсолютный и относительный дефицит железа.
20. Наследственные формы гемолитической анемии: мембранопатии, энзимопатии, гемоглобинопатии: этиопатогенез, клинко-гематологическая картина, лабораторная диагностика, подходы к лечению. Скрининговые и дополнительные методы лабораторной диагностики гемолитических анемий.
21. Приобретенные формы гемолитической анемии: иммуногематолитические, приобретенные мембранопатии, токсические, анемии, связанные с механическим повреждением эритроцитов: этиопатогенез, клинко-гематологическая картина, подходы к лечению. Скрининговые и дополнительные методы лабораторной диагностики гемолитических анемий.
22. Гипо- и апластические анемии: этиология, классификация, патогенез, клинко-гематологическая картина, диагностические критерии. Значение исследования трепанобиоптата костного мозга и показателей периферической крови для постановки диагноза.
23. Лейкоцитозы: классификация, этиология, лабораторная диагностика. Количественные и качественные изменения показателей общего анализа крови; морфологические особенности лейкоцитов в мазке крови и костного мозга при лейкоцитозе. Лейкемоидные реакции. Лейкопении. Агранулоцитоз. Сдвиги лейкоцитарной формулы и их диагностическое значение.
24. Количественные изменения лейкоцитов. Стадии фагоцитоза. Качественные изменения лейкоцитов. Нарушения иммунной системы, связанные с дефектами лейкоцитов. Клинико-лабораторная диагностика наследственных изменений лейкоцитов. Липидозы.

25. Понятие о гемобластозах. Миело- и лимфопролиферативные заболевания крови, общая характеристика. Генные аномалии при гемопоэтических неоплазиях. Цитогенетический и молекулярно-генетический принципы классификации гемобластозов и основные методы их лабораторной диагностики.
26. Острые лейкозы: общая характеристика, принципы классификации. Количественные и качественные особенности периферической крови и красного костного мозга при основных видах острых лейкозов.
27. Роль молекулярных методов исследования в диагностике лейкозов. Иммунофенотипирование: основные методы, этапы выполнения, принципы интерпретации полученных результатов. Прогностические лабораторные критерии острых лейкозов. Современное представление о роли FLT3 и NPM1 сигнального пути в развитии острых лейкозов.
28. Хронические лейкозы. Злокачественные лимфомы (неходжкинские лимфомы, лимфогранулематоз): основные клинические проявления, методы лабораторной диагностики. Геномные, транскриптомные и эпигеномные маркеры злокачественных лимфом. Понятие о полногеномном и таргетном секвенировании.
29. Минимальная остаточная болезнь. Методы диагностики и мониторинга минимальной остаточной болезни: проточная цитометрия, ПЦР с обратной транскрипцией, FISH метод. Диагностическое значения кариотипирования.
30. Химеризм: понятие, классификация, молекулярные методы диагностики. STR-и SNP анализ. ДНК банкинг. Метод INDEL ПЦР в реальном времени для мониторинга количественного химеризма после аллогенной трансплантации костного мозга.
31. Этиопатогенез, лабораторные критерии диагностики миелопролиферативных заболеваний: истинная полицитемия, первичный миелофиброз, эссенциальная тромбоцитемия. Лабораторные и молекулярно-генетические критерии диагностики: исследование бластных клеток.
32. Геморрагические диатезы и синдромы. Этиология, классификация, патогенез, диагностика, основные подходы к лечению. Принципы лабораторной диагностики вазопатий, тромбоцитопений, коагулопатий.
33. Болезнь Виллебранда (БВ): базовый лабораторный скрининг и его оценка. Специфические тесты для проведения дифференциальной лабораторной диагностики БВ.
34. Миелодиспластические синдромы: этиопатогенез, клинико-лабораторная диагностика. Морфологические основы постановки диагноза.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Лабораторная гематология, онкогематология

Специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, направленность (профиль) Медицинская биохимия

Учебный год: 2026 - 2027

Билет №

1. Костный мозг: клеточный состав и его возрастные особенности.
2. Иммунофенотипирование: основные методы, этапы выполнения, принципы интерпретации полученных результатов. Прогностические лабораторные критерии острых лейкозов.

Заведующий кафедрой фундаментальной
и клинической биохимии

О.В. Островский

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России.

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной и клинической биохимии, протокол от «21» мая 2026г. № 13.

Заведующий кафедрой
фундаментальной и клинической
биохимии, д.м.н., профессор

О.В. Островский