

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Фонд оценочных средств

по дисциплине  
**ХИМИЯ**

Специальность **31.05.02 Педиатрия**

2025г.

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

**1. Вид промежуточной аттестации.** Отметка выставляется на основании результатов решения ситуационной задачи и собеседования по вопросам билета: «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» или «неудовлетворительно».

**2. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной или в формировании которых участвует дисциплина**

Код и наименование компетенции
OK-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.
ОПК-7. Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

**3. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

Разделы дисциплины	Коды формируемых компетенций	
	OK-1	ОПК-7
1	+	
2	+	
3	+	+
4	+	+
5	+	+
6	+	+
7	+	+
8	+	+
9	+	+

**4. Виды оценочных материалов в соответствии с формируемыми компетенциями**

Наименование компетенции	Виды оценочных материалов	
	Текущая аттестация, рубежный контроль	Промежуточная аттестация
OK-1	Ситуационные задачи	Ситуационные задачи
ОПК-7	Вопросы для контроля Виды СРС: Доклад, сообщение.	Итоговые вопросы для собеседования.

**5. Текущий контроль**

Виды и формы контроля из РПД дисциплины	количество примерных (типовых) заданий на 1 компетенцию
Ситуационные задачи	15
Устный опрос, собеседование	52
Доклад, сообщение	1. Термодинамика живого организма. 2. Современные проблемы химической кинетики и динамики. 3. Информационно-структурная память воды. 4. Диализ: практическое применение явления диффузии в медицинских исследованиях. 7. Современные методы определения pH в живой клетке. 8. Комплексные соединения, используемые в качестве медицинских препаратов. 9. Окислительно-восстановительные процессы в живом организме. 10. Адсорбционные процессы при коррекции патологических состояний. 11. Следствия адсорбционных процессов: смачивание и капиллярный эффект в живых системах.

- |  |  |
|--|--|
|  | 12. Липидные бислои и липосомы в биологических объектах.<br>13. Высокодисперсные наночастицы в медицинской практике.<br>14. Биополимеры в нанобио- и бионанотехнологиях. |
|--|--|

### **Перечень ситуационных задач и вопросов для собеседования**

#### **1. Структурные формулы биоорганических веществ (ситуационные задачи)**

- Высшие жирные карбоновые кислоты (ВЖК): классификация,  $\omega$ -номенклатура, структура и физические свойства (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты). Цис-транс изомерия. Заменимые и незаменимые ВЖК, витамин F. Функции в организме.
- Дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Их роль в организме.
- Оксо- и гидроксикарбоновые кислоты: пировиноградная и молочная, яблочная и щавелевоуксусная, лимонная, ацетоуксусная и  $\beta$ -гидроксимасляная,  $\alpha$ -кетоглутаровая. Функции в организме.
- Простые липиды: триацилглицеролы (ТАГ): состав, номенклатура, свойства, жидкой и твердой консистенции. Гидролиз ТАГ. Биологическая роль.
- Сложные липиды: глицерофосфолипиды, плазмалогены, кардиолипин, сфингомиелины, ганглиозиды и цереброзиды. Строение и функции фосфатидилсерина, фосфатидилэтаноламина, фосфатидилхолина и фосфатидилинозитола.
- Соединения стероидной природы: холестерин, жёлчные кислоты. Химическое строение и биологическая роль.
- Строение наиболее важных представителей гексоз и пентоз: глюкозы, галактозы, фруктозы, рибозы и дезоксирибозы.
- Дисахариды. Структура и свойства основных биологически важных дисахаридов: мальтозы, лактозы, сахарозы, целлобиозы.
- Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, целлюлоза. Строение (биозные фрагменты, тип связи между ними), свойства, биологическая роль.
- Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Строение (биозные фрагменты, типы связи между ними), биологическая роль.
- Азотистые основания пиrimидиновые (тимин, урацил, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин). Строение, лактим-лактамная тautомерия.
- Нуклеозиды: строение, номенклатура, гидролиз, характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком.
- Нуклеотиды: строение, номенклатура, гидролиз, характер связей между компонентами нуклеотида.
- Свободные нуклеотиды: цАМФ и цГМФ, АТФ, АДФ. Строение, функции в организме.
- Аминокислоты: номенклатура, классификации по строению, полярности радикала и пищевой ценности; структуры 20 аминокислот. Стереоизомерия аминокислот.

#### **2. Раздел «ОБЩАЯ ХИМИЯ»**

- Основные понятия термодинамики. Термодинамические системы: определение, классификация. Первый и второй законы термодинамики. Закон Гесса. Критерии сопряжения экз- и эндэргонических процессов.
- Скорость химической реакции (гомо- и гетерогенных), факторы, влияющие на неё. Истинная (мгновенная), средняя и константа скорости реакции.
- Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс.

4. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости и его особенности для биохимических процессов.
5. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Константа химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия, принцип Ле-Шателье-Брауна.
6. Энергия активации. Катализ: гомогенный и гетерогенный.
7. Физико-химические свойства воды, определяющие её роль в природе и организме. Биологически важные свойства воды. Примеры водородных связей в биологических системах.
8. Растворы: состав, классификация. Коллигативные свойства растворов, закон Рауля.
9. Диффузия и осмос. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Осмолярность биологических жидкостей.
10. Биологическое значение осмотического давления. Поведение эритроцитов в растворах различной концентрации. Применение в медицине растворов различной осмолярности.
11. Коллоидно-осмотическое (онкотическое) давление крови. Гипотеза Старлинга как один из механизмов возникновения отёков.
12. Ионное произведение воды и водородный показатель. Методы определения pH растворов. Индикаторы и их свойства.
13. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах. Понятие о кислотно-основном состоянии организма (КОС): нормы pH крови, представление об ацидозе и алкалозе; возможные причины их развития.
14. Реакция среды в растворах слабых кислот и оснований. Константа диссоциации. Реакция среды в растворах солей. Закон разведения Оствальда.
15. Буферные системы: определение понятия, типы буферной системы, Буферная ёмкость и pH буферной системы.
16. Механизм действия буферных систем на примере действия ацетатной буферной системе. Буферные системы крови.
17. Механизм возникновения редокс-потенциала и электродного потенциала. Уравнение Нернста-Петерса.
18. Особенности ОВР в организме.
19. Строение комплексных соединений. Классификация и номенклатура.
20. Понятие о хелатных соединениях. Хелатообразующие лиганды, примеры.
21. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение.
22. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Правило Траубе.
23. Сорбция. Понятие адсорбции и абсорбции. Физическая и химическая адсорбция. Зависимость величины адсорбции от различных факторов.
24. Дисперсные системы: состав, классификация, примеры. Грубодисперсные системы: состав, классификация, применение в медицине.
25. Коллоидные растворы: строение коллоидной частицы, условия образования, устойчивость коллоидных систем. Факторы, влияющие на устойчивость коллоидных систем. Коагуляция.Электрокинетические явления в дисперсных системах: электрофорез и электроосмос.

### **3. Раздел «БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

1. Классификация органических соединений по числу, типу функциональных групп по радикалу. Биологически важные классы органических соединений. Примеры.
2. Сопряжённые системы с открытой (на примере бутадиена-1,3) и замкнутой цепью (на примере бензола). Ароматичность: критерии ароматичности. Правило Хюккеля.
3. Электронные эффекты заместителей: индуктивный и мезомерный. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители, их влияние на реакционную способность соединений.
4. Классификация органических реакций по результату: замещения, присоединения, элиминирования, перегруппировки, окислительно-восстановительные.
5. Кислоты и основания по Бренстеду, их классификация.
6. Спирты и фенолы. Многоатомные спирты. Биологически важные реакции.

7. Альдегиды, особенности строения карбонильной группы. Химические свойства альдегидов: образование полуацеталей и ацеталей, реакция диспропорционирования и альдольной конденсации, окислительно-восстановительные реакции, образование оснований Шиффа.
8. Классификации карбоновых кислот: по основности, насыщенности, наличию функциональной группы, числу атомов углерода в цепи.
9. Химические свойства карбоновых кислот с участием карбоксильной группы: декарбоксилирование, образование солей, амидов, ангидридов, галогенангидридов, сложных эфиров.
10. Классификация липидов: определение и примеры (структуры).
11. Углеводы. Классификация углеводов, примеры. Функции углеводов в организме.
12. Классификация и химические свойства моносахаридов. Окислительно-восстановительные реакции моносахаридов.
13. Стереоизомерия моносахаридов, D- и L-ряды. Ассимметричный атом углерода как центр хиральности. Открытые и циклические формулы (Фишера, Колли-Толленса, Хеуорса). Пиранозы и фуранозы:  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры. Циклоцепная таутомерия. Явление мутаротации.
14. Классификация полисахаридов. Примеры и функции в организме.
15. Первичная структура нуклеиновых кислот. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.
16. Понятие о вторичной и третичной структурах ДНК и РНК. Комплементарность азотистых оснований, водородные связи в комплементарных парах.
17. Химические свойства аминокислот. Биполярные ионы, изоэлектрическая точка.
18. Биологически важные реакции аминокислот (декарбоксилирование, амидирование, дезаминирование)
19. Физиологически активные пептиды. Примеры.
20. Уровни организации белковой молекулы: первичная структура белка. Электронное строение пептидной связи и её характеристика. Зависимость свойств белков от первичной структуры (с примерами).
21. Вторичная структура белков ( $\alpha$ -спираль,  $\beta$ -складчатый слой, «неупорядоченная» конформация). Связи, стабилизирующие вторичную структуру.
22. Третичная и четвертичная структуры белков. Связи, их стабилизирующие. Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина.
23. Классификации белков. Физико-химические свойства белков: растворимость, ионизация, гидратация, денатурация и ренатурация.
24. Особенности растворов ВМС: набухание и растворение. Зависимость величины набухания от различных факторов.
25. Аномальная вязкость растворов ВМС. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.
26. Классификация сложных белков. Гемопротеиды. Сравнительная характеристика структур, функций миоглобина и гемоглобинов.
27. Кооперативное связывание кислорода гемоглобином, эффект Бора, влияние 2,3-ДФГ на сродство гемоглобина к кислороду.

## **6. Промежуточная аттестация**

Проходит в форме экзамена в день, установленный учебным управлением (расписание сессии). Проведения экзамена включает решение ситуационной задачи и собеседование по контрольным вопросам, используемым для проведения текущего и рубежного контролей (см. п. 6).

## **7. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Уровни сформированности компетенций			
	<i>Пороговый</i>	<i>Достаточный</i>	<i>Высокий</i>

Критерии	Компетенция сформирована. Демонстрируется пороговый, удовлетворительный уровень устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности, устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
----------	--	---	--

### Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки

Оценка неудовлетворительно» или несформированность компетенции	Оценка удовлетворительно» или удовлетворительный (пороговый) уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» или достаточный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» Или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать знания при решении заданий, отсутствие самостоятельности в применении умений. Отсутствие подтверждения сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, компетенция сформирована на удовлетворительном уровне.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных образцам, что подтверждает сформированность компетенции на более высоком уровне. Наличие такой компетенции на достаточном уровне свидетельствует об устойчиво закреплённом практическом навыке	Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения нестандартных заданий в рамках дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

### Критерии оценивания форм контроля

*Собеседования:*

Отметка	Дескрипторы		
	прочность знаний	умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы	логичность и последовательность ответа
отлично	прочность знаний, знание основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; логичностью и последовательностью ответа	высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры	высокая логичность и последовательность ответа
хорошо	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе	умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе	логичность и последовательность ответа
удовлетворительно	удовлетворительные знания процессов изучаемой предметной области, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории. Допускается	удовлетворительное умение давать аргументированные ответы и приводить примеры; удовлетворительно сформированные навыки анализа явлений, процессов. Допускает-	удовлетворительная логичность и последовательность ответа

	несколько ошибок в содержании ответа	ся несколько ошибок в содержании ответа	
неудовлетворительно	слабое знание изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, слабые навыки анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа	неумение давать аргументированные ответы	отсутствие логичности и последовательности ответа

#### Ситуационных задач:

Отметка	Дескрипторы			
	понимание проблемы	анализ ситуации	навыки решения ситуации	профессиональное мышление
отлично	полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены	высокая способность анализировать ситуацию, делать выводы	высокая способность выбрать метод решения проблемы увереные навыки решения ситуации	высокий уровень профессионального мышления
хорошо	полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены	способность анализировать ситуацию, делать выводы	способность выбрать метод решения проблемы увереные навыки решения ситуации	достаточный уровень профессионального мышления. Допускается одна-две неточности в ответе
удовлетворительно	частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены	удовлетворительная способность анализировать ситуацию, делать выводы	удовлетворительные навыки решения ситуации	достаточный уровень профессионального мышления. Допускается более двух неточностей в ответе
неудовлетворительно	непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу	низкая способность анализировать ситуацию	недостаточные навыки решения ситуации	отсутствует

#### Презентации/доклада

Отметка	Дескрипторы			
	Раскрытие проблемы	Представление	Оформление	Ответы на вопросы
Отлично	Проблема раскрыта полностью. Проведён анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.	Представляемая информация систематизирована, оследовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.	Необходимое и достаточное использование информационных технологий для наглядности представления информации. Отсутствуют ошибки в представляющей информации.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений.
Хорошо	Проблема раскрыта. Проведён анализ проблемы безпривлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Представляемая информация систематизирована и оследовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Необходимое и достаточное использование информационных технологий для наглядности представления информации. Не более 2 ошибок в представляющей информации	Ответы на вопросы полные и/или частично полные
Удовлетворительно	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных терминов.	Недостаточное использование информационных технологий для наглядности представления информации. Допущено 3-4 ошибки в представляющей информации	Только ответы на элементарные вопросы.

но		ональный термин.	информации.	
Неу- довл етво- ри- тель- но	Проблема не раскрыта. От- сутствуют выводы.	Представляемая информация логически не связана.	Недостаточное использование информационных технологий для наглядности представле- ния информации. Допущено больше 4-х ошибок в пред- ставляемой информации.	Нет ответов на вопросы.

**CHECK-LIST ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ ПРОЦЕДУРЫ**  
**(для второй [комиссионной] пересдачи)**

№	Экзаменационное мероприятие*	Оценка/баллы, max
1	Собеседование	$3 \times 25$
2	Решение ситуационной задачи	25
Итого		100