



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРИНЯТА

Ученым советом стоматологического и медико-
профилактического факультета
протокол от « 1 » июня 2023 г. № 5
Председатель совета [подпись] Д.Е. Суетенков

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета
[подпись] Н.А. Дурнова
« 1 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ

(наименование учебной дисциплины)

Специальность

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Форма обучения

Очная

(очная, очно-заочная)

Срок освоения ОПОП

5 лет

Кафедра

Биохимии и клинической лабораторной
диагностики

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической конференции
кафедры от « 30 » мая 2023 г. № 6
Заведующий кафедрой [подпись] Н.Ю. Русецкая

СОГЛАСОВАНА

Заместитель [подпись] директора ДООД
Д.Ю. Нечухраная
« 31 » мая 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Биохимия» разработана на основании учебного плана по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденного Ученым Советом Университета, протокол № 5 от «23 » мая 2023 г., в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденный Министерством науки и высшего образования Российской Федерации «12» августа 2020 г № 973.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: овладение знаниями основных закономерностей протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма.

Задачи:

- приобретение студентами знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- обучение студентов умению пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований, позволяющим использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболевания;
- обучение студентов выбору оптимальных методов аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследований;
- формирование навыков общения с коллективом с учетом этики и деонтологии.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Профессиональная методология	ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.
ИД _{ОПК-3.1} Знает принципы методов анализа химических и физико-химических свойств биомолекул; современные представления об основных принципах выбора того или иного метода анализа, в зависимости от предполагаемой структуры; основные приемы работы культурами клеток. ИД _{ОПК-3.2} Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию, классификацию биологических объектов; проводить экспериментальную работу с культурами клеток; выделять и исследовать различные биомолекулы с помощью современных физико-химических методов. ИД _{ОПК-3.3} Имеет практический опыт: экспериментальной работы с биологическими макромолекулами; применения физико-химических методов исследования макромолекул; основными приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, применения методов исследования и анализа живых систем, опытом проведения лабораторных работ и обработки результатов исследований.	
Профессиональная методология	ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа.
ИД _{ОПК-5.1} . Знает основы биоинформатики; последние достижения и новые разработки в области биоинформатики; механизмы сохранения информации живыми системами и реализации программ, заложенных геномами. ИД _{ОПК-5.2} . Умеет получать и грамотно использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков, и другой биологической информации. ИД _{ОПК-5.3} . Имеет практический опыт применения современных методов программирования, навыков работы с биоинформационными ресурсами.	

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Биохимия» относится к базовой части Б1.Б.17 учебного плана по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания по дисциплинам: химия, биология, информатика.

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре	
		№ 3	№ 4
1	2	3	4
Контактная работа (всего), в том числе:	108	56	52
Аудиторная работа			
Лекции (Л)	20	12	8
Практические занятия (ПЗ),	88	44	44
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Внеаудиторная работа			
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	36	16	20
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	180	72
	ЗЕТ	5	2

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	ОПК-3 ОПК-5	Органические компоненты клетки.	Органические соединения клетки: углеводы, липиды. Их роль в организме.
			Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение, свойства и классификация. Пептиды.
			Химическое строение простых и сложных белков. Методы изучения структуры белка.
			Физико-химические свойства белков.
			Сложные белки
2	ОПК-3 ОПК-5	Ферменты. Витамины.	Ферменты. Общие свойства ферментов.
			Регуляция активности ферментов. Применение ферментов в медицинской практике.

		Биологические мембраны. Гормоны.	<p>Витамины. Их роль в функционировании ферментов.</p> <p>Строение и функции биологических мембран. Транспорт веществ через мембраны. Рецепторы мембран клеток.</p> <p>Гормоны. Классификация. Механизм действия гормонов. Гормональная регуляция обмена веществ. Нарушения эндокринной системы.</p>
3	ОПК-3 ОПК-5	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Биологическое окисление.	<p>Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.</p> <p>Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.</p> <p>Биологическое окисление. Микросомальное окисление.</p> <p>Биологическое окисление. Свободно-радикальное окисление. Образование свободнорадикальных форм кислорода.</p>
4	ОПК-3 ОПК-5	Внутриклеточный обмен углеводов, липидов, аминокислот и нуклеотидов.	<p>Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Пути использования глюкозы.</p> <p>Внутриклеточный обмен углеводов. Пути окисления глюкозы в тканях.</p> <p>Обмен гликогена. Глюконеогенез. Взаимопревращения моносахаридов.</p> <p>Нарушения обмена углеводов. Молекулярные механизмы развития сахарного диабета.</p> <p>Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный обмен липидов. Внутриклеточный липолиз. Окисление жирных кислот.</p> <p>Синтез жирных кислот, триацилглицеринов и фосфолипидов.</p> <p>Обмен холестерина и липопротеинов. Обмен кетоновых тел. Нарушения обмена липидов.</p> <p>Переваривание белков и всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте. Распад аминокислот под действием микрофлоры кишечника. Обезвреживание образовавшихся токсичных продуктов.</p> <p>Обмен аминокислот. Пути превращения аминокислот – реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования. Превращения углеродного скелета аминокислот.</p> <p>Особенности метаболизма отдельных аминокислот. Нарушения обмена аминокислот.</p> <p>Обмен аммиака в организме. Орнитиновый цикл (синтез мочевины). Основные показатели азотистого обмена.</p> <p>Обмен нуклеотидов.</p>
5	ОПК-3 ОПК-5	Биохимия органов и тканей	<p>Биохимия крови.</p> <p>Биохимия печени.</p>
6	ОПК-3 ОПК-5	Биотрансформация ксенобиотиков	<p>Биотрансформация лекарственных веществ. Биологически активные вещества.</p> <p>Синтез белка. Генная инженерия.</p>

5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	Органические компоненты клетки.	2		12	3	17	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
2	3	Ферменты. Витамины. Биологические мембраны. Гормоны.	4		20	8	32	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
3	3	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Биологическое окисление.	4		12	5	21	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
4	4	Внутриклеточный обмен углеводов, липидов, аминокислот и нуклеотидов.	6		28	10	44	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
5	4	Биохимия органов и тканей.	2		6	5	13	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
6	4	Биотрансформация ксенобиотиков.	2		10	5	17	тесты, теоретические задания, устный опрос, коллоквиум
ИТОГО:			20		88	36	144	

5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре	
		№ 3	№ 4
1	2	3	4
1	Белки. Строение, функции, классификация, физико-химические свойства.	2	
2	Ферменты. Витамины как кофакторы ферментов.	2	
3	Гормоны. Механизм действия гормонов. Гормональная регуляция обмена веществ.	2	
4	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.	2	
5	Биологическое окисление: митохондриальное, микросомальное и свободно-радикальное окисление.	2	
6	Внутриклеточный обмен углеводов.	2	

7	Внутриклеточный обмен липидов.		2
8	Обмен аминокислот. Обезвреживание аммиака в организме.		2
9	Биохимия крови.		2
10	Биотрансформация лекарственных веществ. Биологически активные вещества.		2
		ИТОГО	20

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Органические компоненты клетки.	Органические соединения клетки: углеводы, липиды. Их роль в организме.	2
			Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение, свойства и классификация. Пептиды.	2
			Химическое строение простых и сложных белков. Методы изучения структуры белка.	2
			Физико-химические свойства белков.	2
			Сложные белки.	4
2	3	Ферменты. Витамины. Биологические мембраны. Гормоны.	Ферменты. Общие свойства ферментов.	2
			Регуляция активности ферментов.	2
			Применение ферментов в медицинской практике.	2
			Витамины. Их роль в функционировании ферментов.	2
			Строение и функции биологических мембран. Транспорт веществ через мембраны. Рецепторы мембран клеток.	2
			Гормоны. Классификация. Механизм действия гормонов. Гормональная регуляция обмена веществ. Нарушения эндокринной системы.	6
			Коллоквиум по разделу дисциплины	4
3	3	Введение в обмен веществ. Общие пути катаболизма. Биологическое окисление.	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот.	2
			Биологическое окисление. Митохондриальная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование.	2
			Биологическое окисление. Микросомальное окисление.	2
			Биологическое окисление. Свободно-радикальное окисление. Образование свободнорадикальных форм кислорода. Антиоксидантные системы.	2
			Коллоквиум по разделу дисциплины.	4
4	4	Внутриклеточный обмен углеводов липидов, аминокислот и нуклеотидов.	Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Пути использования глюкозы.	2
			Внутриклеточный обмен углеводов. Пути окисления глюкозы в тканях.	2
			Обмен гликогена. Глюконеогенез. Взаимопревращения моносахаридов	2
			Нарушения обмена углеводов. Молекулярные	2

			механизмы развития сахарного диабета.	
			Переваривание и всасывание липидов. Внутриклеточный липолиз. Окисление жирных кислот.	2
			Синтез жирных кислот, триацилглицеринов и фосфолипидов.	2
			Обмен холестерина и липопротеинов. Обмен кетонных тел. Нарушения обмена липидов.	2
			Переваривание белков и всасывание аминокислот в желудочно-кишечном тракте. Распад аминокислот под действием микрофлоры кишечника. Обезвреживание образовавшихся токсичных продуктов.	2
			Обмен аминокислот. Пути превращения аминокислот – реакции трансаминирования, дезаминирования и декарбоксилирования. Превращения углеродного скелета аминокислот.	2
			Особенности метаболизма отдельных аминокислот. Нарушения обмена аминокислот.	2
			Обмен аммиака в организме. Орнитиновый цикл (синтез мочевины). Основные показатели азотистого обмена.	2
			Обмен нуклеотидов.	2
			Коллоквиум по разделу дисциплины	4
5	4	Биохимия органов и тканей.	Биохимия крови. Белки крови. Минеральные компоненты крови.	2
			Биохимия крови. Обмен гемоглобина. Желтухи.	2
			Биохимия печени.	2
6	4	Биотрансформация ксенобиотиков.	Биотрансформация лекарственных веществ.	2
			Биологически активные вещества.	2
			Синтез белка. Генная инженерия.	2
			Коллоквиум по разделу дисциплины.	4
ИТОГО				88

5.5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен учебным планом по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Органические компоненты клетки.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	3
2	3	Ферменты. Витамины. Биологические	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся,	8

		мембраны. Гормоны.	изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	
3	3	Введение в обмен веществ. Общий путь катаболизма. Биологическое окисление.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	5
4	4	Внутриклеточный обмен углеводов, липидов, аминокислот и нуклеотидов.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	10
5	4	Биохимия органов и тканей.	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	5
6	4	Биотрансформация ксенобиотиков	Подготовка к практическим занятиям, с помощью вопросов представленных в методических рекомендациях для обучающихся, изучение учебной и научной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю.	5
ИТОГО				36

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине разработаны.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биохимия» представлен в приложении 1.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3

1	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., стереотипное.- М.: Медицина, 2008. – 704 с.: ил.	300
2	Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2007. – 704 с.: ил.	195

Электронные источники

№	Издания
1	2
1.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/
2.	ЭБС «Консультант врача» http://www.rosmedlib.ru/
3.	ЭБС IPRsmart http://www.iprbookshop.ru/
4.	Национальный цифровой ресурс «Рукопт» http://www.rucont.lib.ru

8.2. Дополнительная литература

Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1.	Логинова Н.Ю., Чесовских Ю.С. Обмен углеводов: учебно-методическое пособие. – Саратов: Из-во СГМУ, 2023.- 92с. – Текст непосредственный.	10
2.	Сборник тестовых заданий по курсу биохимии. Часть 1: учебно-методическое пособие для студентов медицинских ВУЗов/ Е.В. Бобылева, Е.П. Покровская, Ю.С. Чесовских [и др.] – Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2021.- 124с. – Текст непосредственный	10
3.	Сборник тестовых заданий по курсу биохимии. Часть 2: учебно-методическое пособие для студентов медицинских ВУЗов/ Е.В. Бобылева, Ю.С. Чесовских, Е.П. Покровская [и др.] – Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2021. -106 с.– Текст непосредственный	10
4.	Баланс свободнорадикального окисления и антиоксидантной системы организма: учеб. пособие / под ред. Бородулина В. Б. – Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2015	10
5.	Биохимия белков: учеб.-метод. пособие / [под ред. В. Б. Бородулина]. - Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2012. – 118 с.	10
6.	Структура и химические свойства нуклеозидов и нуклеотидов: учеб.-метод. пособие / [под ред. В. Б. Бородулина]. - Саратов: Изд-во Саратов. мед. ун-та, 2012. – 91 с.	10

Электронные источники

№	Издания
1	2
1.	Биохимия: рук. к практ. занятиям: учеб. пособие/Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др.; Под ред. Н.Н. Чернова. - М.: "ГЭОТАР-Медиа", 2009. - 240 с.: ил. – Режим доступа: ЭБС Консультант студента
2.	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс]: учеб. пособие/А. Е. Губарева [и др.]; под ред. А. Е. Губаревой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – Режим доступа: ЭБС Консультант студента

3.	Практическая энзимология: учебное пособие/Биссвангер Х. - Москва: БИНОМ, 2014– Режим доступа: ЭБС Консультант студента
----	---

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1.	http://library.sgmru.ru/
2.	http://fundamed.ru/bh.html
3.	http://biochemistry.terra-medica.ru
4.	http://www.xumuk.ru/biologhim/
5.	http://www.docme.ru/doc/140545/uchebnik-po-biohimii.-e.s.-severin
6.	https://biogomel.wordpress.com/2014/09/14/метаболические-карты-по-биохимии/
7.	http://biochemistry.pro/links/my/

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины разработаны.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. sgmru.ru.: <http://el.sgmru.ru/>Образовательный портал-кафедра биохимии
2. ЭБС Консультант студента
3. Используемое программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2В1Е-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
Свободно распространяемое программное обеспечение: CentOSLinux, SlackwareLinux, MoodleLMS, DrupalCMS – срок действия лицензий – бессрочно.	

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биохимия» представлено в приложении 2.

13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биохимия» представлены в приложении 3.

14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биохимия»:

- Конспекты лекций по дисциплине
- Методическая разработка практических занятий для преподавателей по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

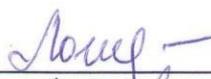
Разработчики:

Доцент, к.х.н.

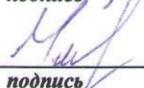
занимаемая должность

Доцент, к.б.н.

занимаемая должность



подпись



подпись

Логинова Н.Ю.

инициалы, фамилия

Чесовских Ю.С.

инициалы, фамилия

**Лист регистрации изменений в
рабочую программу**

Учебный год	Дата и номер изменения	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»**
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Декан фармацевтического факультета
 Н.А. Дурнова

« 1 » июня 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Дисциплина:	БИОХИМИЯ _____ (наименование дисциплины)
Специальность:	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика _____ (код и наименование специальности)
Квалификация:	Биоинженер и биоинформатик _____ (квалификация (степень) выпускника)

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Профессиональная методология	ОПК-3. Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.
ИД _{ОПК-3.1} Знает принципы методов анализа химических и физико-химических свойств биомолекул; современные представления об основных принципах выбора того или иного метода анализа, в зависимости от предполагаемой структуры; основные приемы работы с культурами клеток. ИД _{ОПК-3.2} Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию, классификацию биологических объектов; проводить экспериментальную работу с культурами клеток; выделять и исследовать различные биомолекулы с помощью современных физико-химических методов. ИД _{ОПК-3.3} Имеет практический опыт: экспериментальной работы с биологическими макромолекулами; применения физико-химических методов исследования макромолекул; основными приемами экспериментальной работы с клетками и культурами клеток, применения методов исследования и анализа живых систем, опытом проведения лабораторных работ и обработки результатов исследований.	
Профессиональная методология	ОПК-5. Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа.
ИД _{ОПК-5.1} . Знает основы биоинформатики; последние достижения и новые разработки в области биоинформатики; механизмы сохранения информации живыми системами и реализации программ, заложенных геномами. ИД _{ОПК-5.2} . Умеет получать и грамотно использовать информацию, накопленную в базах данных по структуре геномов, белков, и другой биологической информации. ИД _{ОПК-5.3} . Имеет практический опыт применения современных методов программирования, навыков работы с биоинформационными ресурсами.	

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Тестовые задания

Методические указания: выберите один правильный ответ

1. Аминокислоты – это органические соединения, в молекуле которых содержится

- аминогруппа и карбоксильная группа
- аминогруппа и гидроксильная группа
- аминогруппа и альдегидная группа
- альдегидная группа и карбоксильная группа

2. Последовательность аминокислот полипептидной цепи белка определяет его

- первичную структуру
- вторичную структуру
- третичную структуру
- четвертичную структуру

3. Фактором устойчивости белка в растворе является

- наличие гидратной оболочки
- вязкость молекул
- наличие гидрофобных аминокислот
- размер молекул

4. Третичная структура белковой молекулы – это
- а. трёхмерная пространственная упаковка полипептидной цепи в пространстве
 - б. укладка линейной полипептидной цепи в пространстве
 - в. последовательность аминокислот в полипептидной цепи
 - г. объединение нескольких полипептидных цепей в единую структуру
5. Вторичная структура белка – это
- а. способ укладки полипептидной цепи в пространстве
 - б. последовательность аминокислот в полипептидной цепи
 - в. трёхмерная организация полипептидной цепи в пространстве
 - г. трёхмерная организация в пространстве нескольких полипептидных цепей
6. Белки характеризуются
- а. проявлением амфотерных свойств
 - б. отсутствием способности кристаллизоваться
 - в. сохранением биологических свойств при нагревании выше 150⁰С
 - г. отсутствием специфической конформации молекулы
7. Сложные белки – это
- а. белки, имеющие в своем составе небелковый компонент
 - б. белки, состоящие из нескольких полипептидных цепей
 - в. белки, выполняющие несколько функций в организме
 - г. белки, имеющие высокую молекулярную массу
8. Классификация сложных белков основана на
- а. строении простетической группы
 - б. величине молекулярной массы белка
 - в. уровне структурной организации
 - г. физико-химических свойствах белка
9. Процесс синтеза молекулы про-и-РНК на кодирующей цепи ДНК называется
- а. транскрипция
 - б. репликация
 - в. трансляция
 - г. репарация
10. Восстановление вторичной структуры ДНК после окончания процесса репликации происходит
- а. самопроизвольно
 - б. под действием ДНК-полимеразы
 - в. с затратами АТФ
 - г. под действием целого комплекса различных ферментов
11. Фермент РНК-полимераза в процессе транскрипции присоединяется к матрице
- а. в промоторном участке кодирующей цепи ДНК
 - б. в участке ДНК, кодирующим аминокислоту метионин
 - в. в любом участке ДНК
 - г. в участке ДНК, кодирующим интрон
12. Взаимодействие aa-т-РНК с кодом м-РНК осуществляется за счет

- а. одной петли т-РНК с антикодоном
- б. всех трех петель т-РНК
- в. двух петель т-РНК
- г. акцепторного стебля т-РНК

13. Полиморфизм белков является следствием

- а. все ответы верны
- б. генотипической гетерогенности
- в. мутации генов
- г. наличия множества аллелей одного гена

14. Адапторную функцию выполняет

- а. т-РНК
- б. р-РНК
- в. про-м-РНК
- г. м-РНК

15. Репликативный комплекс содержит

- а. около десятка различных белков-ферментов
- б. три белка (один раскручивает спираль ДНК, ДНК-полимераза и ДНК-лигаза)
- в. пять различных белков-ферментов
- г. один белок-фермент ДНК-полимеразу

16. Транскрипция происходит

- а. с одной цепи ДНК в одном направлении
- б. с двух цепей ДНК в двух направлениях
- в. с двух цепей ДНК в одном направлении
- г. с одной цепи ДНК в двух направлениях

17. Активация аминокислот в процессе трансляции осуществляется при наличии

- а. определенной аминокислоты, АТФ, aa-т-РНК-синтетазы, т-РНК
- б. определенной аминокислоты, т-РНК и ГТФ
- в. определенной аминокислоты, ГТФ, aa-т-РНК-синтетаза, т-РНК
- г. определенной аминокислоты, aa-т-РНК-синтетазы, т-РНК

18. Посттрансляционной достройке подвергается

- а. коллаген
- б. альбумин
- в. глобулин
- г. окситоцин

19. Ферментативный механизм, обнаруживающий и исправляющий повреждения молекулы ДНК называется

- а. репарация
- б. репликация
- в. транскрипция
- г. трансляция

20. В процессе репликации исходная молекула ДНК

- а. одна цепь синтезируется непрерывно, а другая в виде коротких фрагментов

- б. раскручивается на протяжении всей длины
- в. синтез новых цепей идет в одном направлении
- г. синтез новых цепей идет непрерывно

21. Коллинеарностью называется

- а. последовательность кодонов м-РНК соответствует последовательности аминокислотных остатков в синтезируемом белке
- б. соответствие последовательности нуклеотидов в двух цепях ДНК
- в. соответствие последовательности нуклеотидов и-РНК и антикодона т-РНК
- г. соответствие последовательности нуклеотидов и-РНК последовательности нуклеотидов кодирующей цепи ДНК

22. Ферменты в клетке являются

- а. катализаторами химических реакций
- б. мономерами нуклеиновых кислот
- в. компонентом гликолипидов
- г. компонентом фосфолипидов

23. Для действия ферментов необходимо

- а. оптимальное значение рН среды
- б. наличие концентрированных щелочей
- в. наличие солей тяжелых металлов
- г. температура 100 °С

24. Коферментами могут быть

- а. производные витаминов
- б. нуклеиновые кислоты
- в. протеогликаны
- г. фосфолипиды

25. Принципом классификации ферментов является

- а. тип катализируемой реакции
- б. количество аминокислот в ферменте
- в. химическая природа субстрата
- г. скорость протекания реакции

26. Температурный оптимум для ферментов тканей человека составляет

- а. 37 °С
- б. 20 °С
- в. 40 °С
- г. 60 °С

27. Специфичность действия ферментов проявляется в том, что они

- а. проявляют избирательность к субстрату
- б. катализируют только реакции гидролиза
- в. катализируют любые реакции
- г. действуют при определенных значениях рН

28. Заболевание относится к ферментопатиям при

- а. врожденном отсутствии синтеза ферментов
- б. увеличении тканевых ферментов в крови
- в. снижении количества ферментов в крови
- г. появлении ферментов в моче

29. Витамин К принимает участие в процессе

- а. свертывания крови
- б. зрительного восприятия
- в. проведения нервного импульса
- г. мышечного сокращения

30. Пантотеновая кислота принимает участие в транспорте

- а. ацильных групп
- б. аммиака
- в. аминокислот
- г. электронов

31. Биологическое действие рибофлавина связано с его участием в процессах

- а. дегидрирования
- б. трансаминирования
- в. карбоксилирования
- г. сульфирования

32. Биологически активной формой витамина D₃ является

- а. кальцитриол
- б. пиридоксальфосфат
- в. ретиналь
- г. тиаминдифосфат

33. Аскорбиновая кислота принимает участие в реакциях

- а. гидроксирования пролина и лизина
- б. декарбоксилирования аминокислот
- в. трансметилирования
- г. гидратации

34. Потребление однообразной пищи приводит к развитию

- а. гиповитаминоза
- б. гипервитаминоза
- в. гиперферментемии
- г. альбинизма

35. Укажите структурный компонент мембранного бислоя

- а. фосфатидилхолин
- б. фосфодезоксирибоза
- в. хондроитинсерная кислота
- г. гиалуроновая кислота

36. Образование энергии (АТФ) происходит в мембранах

- а. митохондрий
- б. аппарата Гольджи

- в. в ядерных мембранах
- г. лизосом

37. Путем свободной диффузии через мембрану проходят

- а. углекислый газ
- б. микроорганизмы
- в. ионы металлов
- г. нуклеиновые кислоты

38. Транспорт ионов натрия и калия регулирует

- а. калий-натрий- АТФ-аза
- б. магний-натрий- АТФ-аза
- в. калий-кальций-АТФ-аза
- г. аденилатциклаза

39. Укажите путь поступления в клетку биополимеров

- а. эндоцитоз
- б. экзоцитоз
- в. диализ
- г. диффузия

40. Свободно-радикальное окисление в мембранах способно вызвать

- а. кислородные радикалы
- б. углекислый газ
- в. молекулярный водород
- г. аммиак

41. Антиоксидантным действием обладает

- а. глутатион
- б. вазопрессин
- в. глицилаланин
- г. валилглицин

42. Реабсорбцию воды в почечных канальцах контролирует

- а. вазопрессин
- б. альдостерон
- в. паратгормон
- г. кальцитонин

43. Тиреоидные гормоны стимулируют в клеточном ядре процессы

- а. транскрипцию генов
- б. трансляцию
- в. мутацию
- г. гидролиз ДНК

44. Гиперфункции щитовидной железы проявляется развитием

- а. гипертиреоза
- б. микседемой
- в. карликовостью
- г. гигантизмом

45. Координирующим центром эндокринной системы является
- гипоталамус
 - поджелудочная железа
 - внешний фактор
 - гипофиз
46. Снижает уровень кальция в крови
- кальцитонин
 - паратгормон
 - соматостатин
 - адреналин
47. Снижает уровень неорганических фосфатов в крови
- паратгормон
 - кальцитонин
 - прогестерон
 - соматотропин
48. Конечными продуктами аэробного окисления глюкозы являются
- 6 CO_2 и 38 АТФ
 - 2 лактата и 2 АТФ
 - 2 пирувата, 2 НАДН_2 и 2 АТФ
 - 2 пирувата, 2 НАДН_2 и 36 АТФ
49. Конечными продуктами анаэробного гликолиза являются
- 2 лактата, 2 H_2O и 2 АТФ
 - 6 CO_2 и 38 АТФ
 - 2 пирувата, 2 НАДН_2 и 2 АТФ
 - 2 пирувата, 2 НАДН_2 и 36 АТФ
50. В субстратном фосфорилировании участвует метаболит гликолиза
- 1,3-дифосфоглицерат
 - глюкозо-6-фосфат
 - фосфодиоксиацетон
 - глицероальдегидфосфат
51. Биологическая роль НАДФН_2 , образованного в процессе пентозофосфатного цикла
- участие в синтезе жирных кислот и холестерина
 - образование АТФ в митохондриях
 - обратимое превращение пирувата в лактат
 - участие в синтезе гликогена в печени
52. Гликоген печени используется для
- поддержания уровня глюкозы в крови в постабсорбтивном периоде
 - окисления глюкозы в гепатоцитах
 - построения мембран гепатоцитов
 - регуляции окисления глюкозы
53. Биологическая роль гликогена скелетных мышц

- а. источника энергии при мышечном сокращении
- б. поддержание уровня глюкозы в крови в постабсорбтивном периоде
- в. регуляции окисления глюкозы
- г. построение мембран миоцитов

54. Исходными метаболитами глюконеогенеза являются

- а. аминокислоты, глицерин, лактат
- б. ацетил-КоА, жирные кислоты, фосфолипиды
- в. ацетоацетат, оксипутират, ацетон
- г. глюкоза, гликоген, олигосахариды

55. Физиологическое значение цикла Кори и глюкозо-аланинового цикла

- а. предотвращают лактат-ацидоз
- б. препятствуют алкалозу
- в. препятствуют потере воды и катионов
- г. стимулируют клеточное дыхание

56. Возможная причина физиологической гипергликемии:

- а. транспорт глюкозы в ткани
- б. всасывание глюкозы из кишечника (после приема пищи)
- в. синтез гликогена
- г. недостаток инсулина

57. Возможная причина патологической гипергликемии

- а. нарушение количества и структуры инсулиновых рецепторов на клетках-мишенях
- б. голодание
- в. нарушение всасывания углеводов
- г. опухоли поджелудочной железы

58. Скрытую форму сахарного диабета подтверждает

- а. снижение толерантности тканей к глюкозе
- б. гипергликемия натощак
- в. гиперхолестеринемия
- г. гипогликемия

59. Желчные кислоты обладают способностью

- а. эмульгировать липиды
- б. эмульгировать белки
- в. гидролизовать липиды
- г. гидролизовать белки

60. Конечным продуктом β -окисления жирных кислот в митохондриях является

- а. ацетил-КоА
- б. ацил-КоА
- в. ацетоацетат
- г. сукцинил-КоА

61. Процесс внутриклеточного липолиза – это процесс

- а. расщепления депонированных липидов
- б. синтеза липидов в клетках кишечника

- в. образования липидов в клетках жировой ткани
- г. образование холестерина

62. В реакции метилирования фосфатидилэтаноламина в синтезе фосфолипидов принимает участие

- а. метионин
- б. лизин
- в. лейцин
- г. гистидин

63. Реакции восстановления в синтезе жирных кислот протекают с участием

- а. НАДФН₂
- б. НАДН₂
- в. ФМНН₂
- г. ФАДН₂

64. Исходным продуктом для синтеза ТАГ является кислота

- а. фосфатидная
- б. фосфорная
- в. дифосфорная
- г. пировиноградная

65. К липотропными факторами относятся

- а. холин и метионин
- б. лизин и холин
- в. глицин и аланин
- г. гистидин и этанол

66. В организме происходит синтез

- а. насыщенных жирных кислот
- б. полиненасыщенных жирных кислот
- в. жирных кислот содержащих две двойные связи
- г. линоленовой кислоты

67. Образование фосфатидной кислоты происходит по реакции

- а. глицерол-3-фосфат + 2 ацил-КоА → фосфатидная кислота
- б. глицерин + ацетил-КоА → фосфатидная кислота
- в. диацилглицерин + ацил-КоА → фосфатидная кислота
- г. фосфатидилэтаноламин + серин → фосфатидная кислота

68. Образование триацилглицерина (ТАГ) происходит по схеме

- а. фосфатидная кислота + H₂O → диацилглицерин + ацил-КоА → ТАГ
- б. глицерол-3-фосфат + 2 ацил-КоА → ТАГ
- в. фосфатидилхолин + H₂O → ТАГ
- г. холин + АТФ → фосфохолин + диацилглицерин → ТАГ

69. Образование эфиров холестерина в ЛПВП происходит при действии

- а. лецитинхолестеринацилтрансферазы
- б. холестеролэстеразы
- в. липопротеинлипазы
- г. холестеролацилтрансферазы

70. Биологической функцией ацетоуксусной кислоты является

- а. источник энергии
- б. перенос кислорода
- в. передача электронов в дыхательную цепь
- г. предотвращение развития кетоацидоза

71. Биологической функцией ацетона является

- а. предотвращение развития кетоацидоза
- б. источник энергии
- в. предотвращение развития лактатацитоза
- г. предшественник желчных кислот

72. Синтез ацетоуксусной кислоты протекает в

- а. печени
- б. мышцах
- в. почках
- г. нервной ткани

73. К кетоновым телам относят

- а. β -гидроксибутират
- б. ацетил-КоА
- в. уксусную кислоту
- г. ацетоацетил-КоА

74. Процесс синтеза холестерина с обменом углеводов связывает

- а. НАДФН₂
- б. мевалоновая кислота
- в. изопентилпирофосфат
- г. ФАДН₂

75. Активной формой глюкуроновой кислоты участвующей в обезвреживании кишечных ядов является

- а. уридиндифосфоглюкуроновая кислота
- б. 2,4-дифосфоглюкуроновая кислота
- в. глюкуроновая кислота
- г. фосфоаденозинфосфосульфат

76. Источниками аминокислот в условиях белкового голодания становятся белки

- а. плазмы крови
- б. селезёнки
- в. почек
- г. ЦНС

77. При декарбоксилировании триптофана в тканях образуется биогенный амин

- а. триптамин
- б. гистамин
- в. гамма – аминomásляная кислота
- г. серотонин

78. Серотонин образуется при декарбоксилировании

- а. 5-окситриптофана
- б. 3,4-диоксифенилаланина
- в. глутамата
- г. триптафана

79. Гистамин образуется в результате

- а. декарбоксилирования глутамата
- б. окислительного дезаминирования глутамата
- в. трансаминирования глутамина
- г. декарбоксилирования глутамина

80. ДОФамин, образующийся при декарбоксилировании аминокислот, является

- а. предшественником катехоламинов
- б. активатором пепсина
- в. нейромедиатором
- г. предшественником стероидных гормонов

81. Вызывает аллергическую реакцию в ответ на действие аллергена

- а. гистамин
- б. серотонин
- в. глутамат
- г. гистидин

82. Нейромедиатором является

- а. гамма-аминомасляная кислота
- б. гистамин
- в. триптамин
- г. бета-гидроксимасляная кислота

83. Процессу трансаминирования соответствует реакция

- а. аланин + α -кетоглутарат \rightarrow пируват + глутамат
- б. глутамат + НАД⁺ \rightarrow иминоглутарат + H₂O \rightarrow α -кетоглутарат
- в. аминокислота + H₂O \rightarrow оксикислота + NH₃
- г. глутамат + NH₃ + АТФ \rightarrow глутамин

84. Причиной возникновения ретенционной гиперазотемии является

- а. снижение выводящей функции почек
- б. усиление распада белков в организме
- в. увеличение синтеза белков в печени
- г. снижение синтеза мочевины

85. В процессах трансметилирования принимает участие

- а. метионин
- б. глутамат
- в. лизин
- г. гистидин

86. Прямое окислительное дезаминирование аланина приводит к образованию

- а. пирувата
- б. лактата

- в. этаноламина
- г. серина

87. α - Кетоглутарат образуется из глутаминовой кислоты при

- а. прямом гидролитическом дезаминировании
- б. непрямом дезаминировании (трансаминировании)
- в. прямом восстановительном дезаминировании
- г. прямом внутримолекулярном дезаминировании

88. Трансаминированием аминокислот называется

- а. межмолекулярный перенос аминогруппы от аминокислоты на кетокислоту
- б. отщепление от аминокислоты аминогруппы с образованием жирной кислоты
- в. отщепление от аминокислоты аминогруппы с образованием оксикислоты
- г. отщепление от аминокислоты карбоксильной группы с образованием биогенного амина

89. Конечным продуктом катаболизма пуриновых нуклеотидов является

- а. мочевая кислота
- б. β -аланин
- в. дигидротимин
- г. β -аминоизомасляная кислота

90. Конечным продуктом катаболизма ЦМФ является

- а. β -аланин
- б. мочевая кислота
- в. дегидроурацил
- г. β -аминоизомасляная кислота

91. Дефект оротатфосфорибозилтрансферазы приводит к развитию

- а. оротацидурии
- б. подагры
- в. синдрома Леша-Нихана
- г. атеросклероза

92. Переносчиком моносахаридных остатков в синтезе гликогена является

- а. уридинтрифосфат
- б. цитидинтрифосфат
- в. аденозинтрифосфат
- г. тимидинтрифосфат

93. Дефект ОМФ-декарбоксилазы приводит к развитию

- а. оротацидурии
- б. подагры
- в. синдрома Леша-Нихана
- г. сахарного диабета

94. При распаде пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов образуется

- а. NH_3
- б. оротат
- в. инозин
- г. ксантин

95. Пиримидиновое ядро формируется из
- а. CO_2 , аспартата и амидной группы глутамина
 - б. CO_2 , аспартата, глицина, производных витамина B_9 и амидной группы глутамина
 - в. NH_3 , CO_2 , производных витамина B_9
 - г. NH_3 , аспартата и амидной группы глутамина
96. Главным источником аммиака в клетках является процесс
- а. дезаминирования глутамата
 - б. трансаминирования аланина
 - в. декарбоксилирования гистидина
 - г. окисления лизина
97. Аммиак от клеток нервной ткани к печени транспортируется в составе
- а. глутамина
 - б. глутамата
 - в. мочевины
 - г. пирувата
98. Реакцией связывания аммиака, которая протекает во всех тканях, является
- а. образование глутамина
 - б. образование мочевины
 - в. трансаминирование аланина
 - г. декарбоксилирование триптофана
99. В почках аммиак обезвреживается путём использования в процессе образования
- а. солей аммония
 - б. аланина
 - в. белков
 - г. углеводов
100. В клетках кишечника аммиак обезвреживается путём использования в процессе образования
- а. аланина
 - б. солей аммония
 - в. белков
 - г. фосфолипидов
101. Обезвреживание токсичного билирубина происходит при участии
- а. УДФ – глюкуроновая кислота
 - б. ФАФС
 - в. свободной глюкуроновой кислоты
 - г. УДФ-глюкозы
102. Транспортной формой железа от кишечника к печени является белок плазмы крови
- а. трансферрин
 - б. ферритин
 - в. церулоплазмин
 - г. гемосидерин

103. Белком, депонирующим железо в тканях, является

- а. ферритин
- б. трансферрин
- в. гемосидерин
- г. церулоплазмин

104. Конечный продукт распада гемоглобина в селезенке

- а. билирубин
- б. вердоглобин
- в. биливердин
- г. диглюкуронид билирубина

105. Кровь выполняет функцию

- а. транспортную
- б. каталитическую
- в. энергетическую
- г. структурную

106. Белки плазмы на фракции можно разделить при помощи

- а. осаждения солями тяжелых металлов
- б. титрования
- в. колориметрирования
- г. кипячения

107. Основная физиологическая роль фибриногена заключается в участии в процессах

- а. свертывания крови
- б. связывания гемоглобина
- в. иммунного ответа
- г. транспорта кислорода

108. К форменным элементам крови относят

- а. лейкоциты
- б. гепатоциты
- в. глобулины
- г. адипоциты

109. Одной из функций альбуминов является

- а. связывание и удержание воды в кровяном русле
- б. участие в иммунных процессах
- в. запасание ионов железа
- г. связывание свободного гемоглобина

110. Иммуноглобулины принимают участие в

- а. иммунных реакциях
- б. регуляции рН крови
- в. создании резерва аминокислот
- г. транспорте питательных веществ

111. Механизмом, поддерживающим постоянство рН внеклеточной жидкости, является

- а. функционирование буферных систем
- б. накопление в тканях органических кислот
- в. поступление в кровь большого количества кетоновых тел
- г. накопление в крови органических кислот

112. Способствует развитию умственной отсталости в раннем возрасте недостаток

- а. йода
- б. хлора
- в. брома
- г. мышьяка

113. Основными ионами внутриклеточной жидкости являются

- а. калий, фосфат
- б. кальций, гидрокарбонат
- в. натрий, хлорид
- г. железо, сульфат

114. Хлорид-анионы вовлекаются в

- а. процесс секреции соляной кислоты в желудке
- б. процесс мышечного сокращения
- в. построение костной ткани
- г. процесс передачи гормонального сигнала

115. Основой костной ткани являются соединения

- а. кальция и фосфора
- б. кальция и хлора
- в. меди и азота
- г. натрия и калия

116. У детей процентное соотношение воды к массе тела в сравнении со взрослыми людьми

- а. больше
- б. меньше
- в. одинаковое
- г. не изменяется

117. Биологическая роль натрия

- а. определяет осмотическое давление
- б. структурный компонент костной ткани
- в. участвует в образовании билирубина
- г. участвует в свертывании крови

118. Для нормального функционирования нервной ткани особенно необходимы ионы

- а. марганца
- б. натрия
- в. хлора
- г. железа

119. С возрастом содержание воды в организме

- а. снижается
- б. не изменяется
- в. увеличивается
- г. сначала снижается, а затем возрастает

120. Основные ионы межклеточной жидкости

- а. калий, фосфат
- б. магний, сульфат
- в. натрий, хлорид
- г. магний, фосфат

121. Основной причиной развития гипогидратации является

- а. рвота, диарея
- б. острая атрофия печени
- в. нефротический синдром
- г. сердечная недостаточность

122. Гидролитическая стадия катаболизма включает в себя

- а. гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте
- б. окислительное декарбоксилирование пирувата и окисление ацетил-КоА в ЦТК
- в. окисление жирных кислот до ацетил-КоА
- г. окисление глюкозы до пирувата

123. Общий путь катаболизма включает в себя

- а. окислительное декарбоксилирование пирувата и окисление ацетил-КоА в ЦТК
- б. гидролиз липидов в желудочно-кишечном тракте
- в. гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте
- г. окисление жирных кислот до ацетил-КоА

124. Анаболическая роль ЦТК заключается в участии сукцинил-КоА в реакции синтеза

- а. гема
- б. глутамата
- в. аланина
- г. глюкозы

125. Сопряжение окисления субстратов с образованием АТФ в митохондриях называется

- а. окислительное фосфорилирование
- б. субстратное фосфорилирование
- в. окислительное декарбоксилирование
- г. дыхательный коэффициент

126. Разобщителем окислительного фосфорилирования выступает

- а. динитрофенол
- б. ГДФ
- в. фенол
- г. АДФ

127. Фермент, способствующий расщеплению пероксида водорода

- а. каталаза
- б. оксигеназа
- в. оксидаза
- г. супероксиддисмутаза

128. Активатор монооксигеназных реакций в клетке

- а. бугадион
- б. сахароза
- в. глюкоза
- г. инсулин

129. Ферменты микросомального окисления требуются для процессов

- а. синтез холестерина
- б. окисление цитрата в ЦТК
- в. окисление малата в ЦТК
- г. для реакций декарбоксилирования

130. Наиболее характерной реакцией для цитохрома P₄₅₀ является

- а. гидроксирования
- б. гидролиз
- в. ацетилирование
- г. восстановления

2. Вопросы и задания

1. Предмет и задачи биохимии. Значение биохимии для медицины. Связь биохимии с фармацией, её роль в подготовке провизора.

2. Аминокислоты, входящие в состав белков, их строение, свойства и классификация. Пептиды. Биологическая роль аминокислот и пептидов. Аминокислоты, пептиды и белки как фармпрепараты.

3. Белки. Функции белков в организме человека. Структурная организация белковых молекул (первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура). Связи, участвующие в стабилизации структур. Зависимость биологических свойств белков от вторичной, третичной и четвертичной структуры.

4. Классификация белков (по химическому строению, по кислотно-основным свойствам). Физико-химические свойства белков. Денатурация белков, факторы её вызывающие. Использование свойств белков в методах выделения и исследования.

5. Методы выделения индивидуальных белков: методы осаждения солями и органическими растворителями, гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная и аффинная хроматографии. Методы количественного определения белка.

6. Классификация сложных белков. Характер связей простетических групп с белком. Примеры представителей каждого класса и их биологические функции.

7. Нуклеопротеины. Особенности строения белковой части. Характер связей нуклеиновых кислот с белком. Структура и функции нуклеиновых кислот. Первичная и вторичная структуры ДНК и РНК. Виды РНК.

8. Ферменты. Особенности ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Строение ферментов (активный и аллостерический центры, апофермент, кофермент). Единицы измерения активности ферментов.

9. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH среды, концентрации фермента и субстрата.

10. Активаторы и ингибиторы ферментативных реакций. Ингибирование ферментов: обратимое и

- необратимое; конкурентное и неконкурентное. Лекарственные препараты как ингибиторы ферментов.
11. Способы регуляции активности ферментов (аллостерическая регуляция, регуляция путём ковалентной модификации, регуляция путём частичного протеолиза, регуляция по принципу обратной связи).
 12. Применение ферментов в медицинской практике (энзимодиагностика, энзимопатии, энзимотерапия). Изоферменты (на примере лактатдегидрогеназы и креатинфосфокиназы).
 13. Витамины. Классификация витаминов (по растворимости). Участие витаминов в обменных процессах (приведите примеры). Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы, причины их возникновения и особенности проявления (привести примеры).
 14. Витамины В₁, В₂, В₆. Строение, функция. Проявления гиповитаминоза и авитаминоза.
 15. Витамины РР, С, А. Строение, функция. Проявления гиповитаминоза и авитаминоза.
 16. Витамины Д, Е, К. Строение, функция. Проявления гиповитаминоза и авитаминоза.
 17. Пантотеновая кислота, фолиевая кислота и биотин. Их строение, функция. Проявления гиповитаминоза и авитаминоза.
 18. Гормоны. Их роль в системе регуляции метаболизма. Регуляция синтеза гормонов по принципу обратной связи.
 19. Классификация гормонов по химической структуре. Свойства, характерные для гормонов. Механизм действия гормонов (прямой и непрямой). Вторичные посредники в передаче гормонального сигнала.
 20. Гормоны гипоталамуса (либерины и статины). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
 21. Гормоны передней доли гипофиза (соматотропин, тиреотропин, кортикотропин). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
 22. Гормоны задней доли гипофиза (вазопрессин и окситоцин). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
 23. Гормоны щитовидной железы (тироксин и трийодтиронин). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
 24. Гормоны паращитовидной железы (кальцитонин и паратгормон). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
 25. Гормоны поджелудочной железы (инсулин и глюкагон). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
 26. Гормоны мозгового слоя надпочечников (адреналин и норадреналин). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
 27. Гормоны коры надпочечников (глюкокортикоиды и минералокортикоиды). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
 28. Гормоны половых желёз (андрогены, эстрогены и прогестерон). Химическая природа, механизм действия, метаболический эффект.
 29. Биологические мембраны. Строение, функции и общие свойства (жидкостность, асимметрия, избирательная проницаемость). Механизмы переноса веществ через мембраны (пассивный транспорт, активный транспорт и цитоз). Мембранные рецепторы.
 30. Понятие об обмене веществ и метаболических путях. Понятие о специфических и общих путях катаболизма. Взаимосвязь их с анаболическими процессами.
 31. Окислительное декарбоксилирование пирувата, характеристика процесса. Пируватдегидрогеназный комплекс. Участие витаминов в данном процессе.
 32. Цикл трикарбоновых кислот. Последовательность реакций, ферменты, значение цикла. Связь между циклом трикарбоновых кислот и цепью переноса электронов и протонов. Регуляция цикла. Участие витаминов в данном процессе.
 33. Митохондриальное окисление. Биологическое значение митохондриального окисления. Окисление субстратов в митохондриях. Компоненты и строение дыхательной цепи. Виды дыхательной цепи (полная, укороченная и удлиненная).

34. Окислительное фосфорилирование, его сопряжение с дыхательной цепью. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Лекарственные вещества как разобщители митохондриального окисления.
35. Микросомальное окисление. Биологическое значение микросомального окисления. Ферменты микросомального окисления. Схема монооксигеназной цепи. Лекарственные препараты – индукторы микросомального окисления.
36. Свободно-радикальное окисление. Образование активных форм кислорода (синглетный кислород, супероксидный радикал, гидроксильный радикал, пероксидный радикал). Место образования, схемы реакций, их физиологическая роль (или и их действие на клетку).
37. Механизм повреждающего действия активных форм кислорода на клетки (на примере перекисного окисления липидов мембран).
38. Антиоксидантные системы (ферментативные и неферментативные). Действие каталазы, пероксидазы, супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, витаминов А и Е и др.
39. Основные углеводы пищи. Классификация углеводов. Их значение для организма. Переваривание углеводов в ротовой полости и желудочно-кишечном тракте. Всасывание моносахаров.
40. Аэробное окисление глюкозы. Этапы этого процесса. Энергетическая ценность аэробного распада глюкозы. Значение аэробного распада глюкозы для организма.
41. Анаэробное окисление глюкозы. Этапы этого процесса. Энергетическая ценность анаэробного распада глюкозы. Значение анаэробного распада глюкозы для организма. Последовательность реакций распада глюкозы до пирувата (анаэробный гликолиз). Реакция гликолитической оксидоредукции.
42. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Этапы этого процесса. Значение пентозофосфатного пути окисления глюкозы для организма.
43. Биосинтез глюкозы (глюконеогенез) из аминокислот, глицерина, пирувата и лактата. Обходные пути глюконеогенеза. Значение этого процесса для организма. Взаимосвязь гликолиза в мышцах и глюконеогенеза в печени (цикл Кори). Гормональная регуляция глюконеогенеза.
44. Структура гликогена, его биологическая роль. Синтез и распад гликогена в организме. Регуляция этих процессов. Гликогенозы и агликогенозы. Болезнь Гирке.
45. Пути превращения фруктозы и галактозы в организме. Фруктозурия и галактоземия.
46. Регуляция углеводного обмена. Действие адреналина, инсулина, глюкагона и глюкокортикоидов на обмен углеводов. Поддержание уровня глюкозы в крови. Гипергликемия, гипогликемия и глюкозурия.
47. Липиды. Значение липидов для организма человека. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Всасывание продуктов переваривания липидов. Роль желчных кислот в переваривании и всасывании липидов.
48. Внутриклеточный липолиз. Схема процесса. Значение процесса для организма человека. Гормональная регуляция процесса.
49. Окисление глицерина в тканях. Взаимосвязь обмена глицерина с обменом углеводов.
50. Окисление жирных кислот (активация жирных кислот, перенос их в митохондрии, последовательность реакций β -окисления). Значение этого процесса для организма. Связь этого процесса с митохондриальным окислением и циклом трикарбоновых кислот.
51. Синтез жирных кислот. Схема процесса. Роль цитрата для синтеза жирных кислот. Строение и функция синтетазы жирных кислот. Взаимосвязь синтеза жирных кислот с обменом углеводов.
52. Триацилглицерины. Строение и значение для организма. Биосинтез триацилглицеринов в организме (ресинтез липидов в клетках кишечника, синтез липидов в печени и жировой ткани). Транспорт липидов липопротеинами крови. Схема синтеза триацилглицеринов из фосфатидной кислоты.
53. Фосфолипиды. Строение и значение фосфолипидов для организма. Синтез фосфолипидов из фосфатидной кислоты, из холина или этаноламина. Липотропные факторы.
54. Кетоновые тела. Строение, функции, процесс синтеза и процесс окисления кетоновых тел организме человека. Кетонемия и кетонурия.
55. Холестерин. Строение, функции. Основные этапы синтеза холестерина в организме человека. Пути выведения холестерина из организма. Нарушения обмена холестерина (атеросклероз, желчнокаменная

болезнь).

56. Трансаминирование аминокислот. Реакции трансаминирования аланина и аспартата. Ферменты. Роль витамина В₆ в этом процессе. Значение реакций трансаминирования для организма человека. Диагностическое значение определения трансаминаз в сыворотке крови.

57. Деаминирование аминокислот: окислительное и неокислительное. Схема реакций, ферменты и коферменты. Значение реакций деаминирования для организма человека.

58. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: гистамин, серотонин, γ-аминомасляная кислота, катехоламины. Реакции их образования и функции их в организме. Антигистаминные препараты.

59. Образование и обезвреживание аммиака в организме. Превращение глутамина в печени и почках. Образование солей аммония в почках. Роль глутамина и аспарагина в обезвреживании аммиака.

60. Биосинтез мочевины в организме (последовательность реакций, ферменты, энергетический эффект). Взаимосвязь цикла мочевины с циклом трикарбоновых кислот. Гипераммониемия.

61. Взаимосвязь обмена аминокислот с обменом углеводов и липидов (гликогенные и кетогенные аминокислоты).

62. Пуриновые нуклеотиды (АМФ и ГМФ). Строение и значение их для организма. Процесс синтеза и распада пуриновых нуклеотидов. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов (подагра, синдром Леша-Нихана).

63. Пиримидиновые нуклеотиды (УМФ, ЦМФ, ТМФ). Строение и значение их для организма. Процесс синтеза и распада пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена пиримидиновых нуклеотидов (оротацидурия).

64. Гемоглобин, его структура. Типы гемоглобина (Hb P, Hb F, Hb A). Формы гемоглобина (оксигемоглобин, карбгемоглобин, метгемоглобин, карбоксигемоглобин). Функции гемоглобина. Синтез гема (последовательность реакций, ферменты, локализация процесса). Регуляция процесса синтеза гема. Распад гемоглобина. Образование и обезвреживание билирубина. Прямой и непрямой билирубин. Желтухи (виды желтух, причины возникновения и их диагностика). Гемоглобинопатии.

65. Биохимия крови. Функции крови. Физиологические показатели крови (объем крови, относительная плотность, вязкость, осмотическое и онкотическое давление, рН). Буферные системы крови. Нарушение кислотно-основного равновесия, метаболический ацидоз.

66. Белки крови. Их функции. Физиологические и патологические белки крови. Гиперпротеинемия, гипопропротеинемия, парапротеинемия. Белковый коэффициент.

67. Иммуноглобулины. Их структура и функции. Диагностическое значение их исследования.

68. Ферменты крови (секреторные, экскреторные и клеточные). Диагностическое значение исследования их активности.

69. Водно-солевой обмен. Взаимосвязь воды и солей. Значение воды для жизнедеятельности организма. Распределение воды в организме. Потребность в воде и её выведение.

70. Минеральные соли (катионы и анионы). Значение отдельных катионов и анионов (натрия, калия, кальция, хлора, фосфатов, магния, железа).

71. Регуляция водно-солевого обмена. Механизм действия альдостерона и вазопрессина. Гипогидратация и гипергидратация, причины их возникновения.

72. Роль кальция и фосфора в организме. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена паратгормоном, кальцитонином и кальцитриолом.

73. При длительном голодании запасы гликогена в печени расходуются. Кроме того, усиливается распад тканевого жира. Какой метаболит тканевого липолиза может использоваться для синтеза глюкозы по пути глюконеогенеза? В какую реакцию глюконеогенеза включается этот метаболит? Каковы энергетические затраты глюконеогенеза в этом случае?

74. У ребенка резко выражена гипогликемия и судороги по утрам и между приемами пищи. Для какой патологии характерны такие проявления?

75. Фагоцитирующие клетки поглощают патогены, а также поврежденные и стареющие клетки с

последующим их разрушением. Сначала фагоцитирующие клетки поглощают кислород, синтезируют активные формы кислорода (АФК), которые повреждают белки, нуклеиновые кислоты и липиды клеток. Затем поврежденные клеточные структуры подвергаются гидролизу лизосомальными ферментами фагоцитирующих клеток. Выработка АФК фагоцитирующими клетками называется «респираторный» или дыхательный взрыв. Главным ферментом, запускающим «респираторный» взрыв, является НАДФН-оксидаза, которая катализирует синтез супероксидного радикала из молекулярного кислорода. Из супероксидного радикала затем образуются другие АФК. Назовите процесс, в ходе которого образуется 50% клеточного НАДФН. Напишите реакции, в ходе которых происходит синтез НАДФН. Укажите класс ферментов, катализирующих эти реакции. Назовите вещество-предшественник НАДФ.

76. Многие лекарственные препараты (сульфаниламиды, противомалярийные средства, нитрофурановые, противотуберкулезные, противоглистные препараты и др.) способствуют развитию окислительного стресса в клетках. Окислительный стресс в эритроцитах сопровождается усиленным гемолизом эритроцитов, особенно у пациентов с генетическим дефектом фермента пентозофосфатного цикла глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г6Ф-ДГ). Фермент Г6Ф-ДГ является НАДФ-зависимым, поэтому при окислении глюкозо-6-фосфата образуется восстановленный НАДФН, необходимый для защиты эритроцитов от окислительного повреждения активными формами кислорода. В областях с высоким уровнем распространения малярии (Африка, Ближний Восток, Юго-Восточная Азия и др.) частота встречаемости генетического дефекта фермента глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы достигает 25%. При данной энзимопатии частично снижается уровень НАДФН и антиоксидантная защита эритроцитов, что способствует гибели малярийного плазмодия. Опишите причины усиления окислительного стресса при энзимопатии Г6Ф-ДГ:

1. Напишите реакцию, катализируемую Г6Ф-ДГ.
2. Укажите роль НАДФН в эритроцитах.
3. Напишите схему регенерации окисленного глутатиона в восстановленный.
4. Опишите значение восстановленного глутатиона в эритроцитах.

77. Подсчитайте какое количество АТФ образуется при аэробном окислении 1 молекулы глюкозы при действии малат-аспартатной челночной системы.

78. Старшекласснику, обратившемуся с жалобами на плохое самочувствие и утомляемость в осенний период, назначили витамины группы В. Объясните участие витаминов группы В в энергетическом обмене.

79. В клинику нервных болезней поступил больной с диагнозом прогрессирующая мышечная дистрофия. В крови обнаружено высокое содержание креатина и снижение уровня креатинина. Какова биологическая роль креатина? Почему у больного снижено содержание креатинина в моче?

80. У больного, поступившего на обследование в терапевтическую клинику, было проведено исследование активности общей лактатдегидрогеназы (ЛДГ) на 2й, 4й и 6й дни пребывания в стационаре. В течение первой недели заболевания показатели были на верхней границе нормы; на 8й день активность ЛДГ увеличилась в 2,5 раза по сравнению с нормой. Какой анализ ЛДГ необходимо произвести для уточнения диагноза? Определение активности каких ферментов необходимо провести для исключения диагноза – инфаркт миокарда? К какому классу/подклассу относится фермент ЛДГ? Какой кофермент расположен в его активном центре?

81. В клинику на обследование поступили двое больных с проявлениями желтухи (желтушность склер, кожи) и повышенными показателями билирубина в крови. У одного из больных было выявлено резкое увеличение активности трансаминаз (АсАТ в 3 раза, АлАТ в 4 раза выше нормы). Показатели активности трансаминаз у второго больного не отличались от нормы. У какого больного имеются данные за заболевание вирусным гепатитом?

82. Больной с переломом костей голени поступил в травматологическое отделение больницы. Определение активности какого фермента необходимо для контроля за процессом восстановления костной ткани?

83. Больной поступил в терапевтическое отделение с острыми болями в животе. «Острый живот» может наблюдаться при холецистите, панкреатите, аппендиците, кишечной колике. Определение активности

каких ферментов в сыворотке крови позволит выявить или исключить заболевание поджелудочной железы?

84. Симптомы и признаки фенилкетонурии (ФКУ) проявляются постепенно по мере накопления фенилаланина и токсичных продуктов его распада, которые оказывают негативное влияние на мозг ребенка. Отличительная черта нелеченой ФКУ – тяжелая умственная отсталость. Какой фермент дефектный при ФКУ. К какому классу ферментов он относится? Напишите реакцию, которую он катализирует, а также формулы токсичных продуктов фенилпирувата и фениллактата.

85. У больного резко выражены отеки. Концентрация какого вида белка у больного изменилась в первую очередь? Каковы взаимоотношения нарушенного водно-солевого обмена и состояния белков плазмы?

86. У больного наблюдается повышение температуры тела, усиление двигательной активности, дрожание рук. С гиперфункцией какой железы внутренней секреции связано это явление?

87. У больного исследовали активность аланин- и аспартаттрансаминаз в сыворотке кров. При каких заболеваниях исследование указанных ферментов целесообразно? Каков механизм действия аминотрансфераз?

88. В клинике у больных исследуют белковый спектр крови методом электрофореза. В каком порядке располагаются белковые фракции сыворотки крови на электрофореграмме? Почему для проведения электрофореза белков сыворотки крови используют буферные растворы с щелочным значением pH?

89. У больного желтуха. Какие причины могут привести к этому заболеванию? В чем сущность биохимической диагностики желтухи?

90. В моче больного обнаружена гомогентизиновая кислота. Каково происхождение гомогентезиновой кислоты? Какую окраску приобретает при этом моча?

91. Применение ферментов в медицине и фармацевтической промышленности. Ферментативный анализ биологических субстратов. Ферменты как аналитические реагенты. Преимущества иммобилизованных ферментов.

92. Биохимические основы генно-инженерной технологии, ее применение для синтеза инсулина, интерферонов и других лекарственных веществ.

93. В лаборатории исследовали мочу и кровь больного для определения желчных пигментов. В крови установлено высокое содержание прямого и непрямого билирубина. В моче увеличено количество уробилиногена. Для какой формы желтухи характерна подобная картина?

**Сведения о материально-техническом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биохимия»**

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спорта	Наименование объекта	Инвентарный номер
1.	410012, г. Саратов, ул. Московская, д.155 Е, 2 корпус СГМУ, 1 этаж	Оперативное управление	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Большая аудитория 2 учебного корпуса	Переносное мультимедийное оборудование Проектор Экран на треноге	000011010402893 000011010402840
			Учебная комната	№1	Переносное мультимедийное оборудование Ноутбук	000011010402906
			Помещение для обеспечения проведения практических и лабораторных занятий	Лаборантская	вытяжной шкаф – 1, лабораторный стол-1, стол и стул преподавателя – 1, стенд информационный стулья	000021010600012 000021010600016 000210106000646 - -
			учебная комната № 2,	№2	шкаф – 1 Стол компьютерный	00021006006732 000210106001003
			Помещение для	Лаборантская	лабораторный стол-1, стол преподавателя – 1, стенд информационный стулья	000210106000646 00021010600560 - -
					холодильник– 1	00002101060008

			обеспечения проведения практических и лабораторных занятий		Стол компьютерный	0002101060006873
			Административное	Ассистенты	Компьютер в составе монитор, ИБП, процессор	000011010401813
					Компьютер в составе монитор, ИБП, процессор	000011010401814
					Компьютер в составе монитор, ИБП, процессор	000011010401815
					Компьютер в составе монитор, ИБП, процессор	000011010401816
					Принтер лазерный HP	00000000040000107
					Принтер лазерный Xerox	201811000000727
					Столы компьютерные	0002101060006874 0002101060006875 0002101060006876 0002101060006877 0002101060006878 0002101060006879 0002101060006880
			Административное	Доценты	Компьютер в составе монитор, ИБП, процессор	000011010401817
					Столы компьютерные	0002101060006882 0002101060006883 0002101060006884
			учебная комната	№ 3	вытяжной шкаф – 1 лабораторный стол-1, стол и стул преподавателя – 1, Доска аудиторная стенд информационный	000021010600011 000210106005609 000210106000990 - -
			учебная комната	№ 4	Тумба лабораторная – 7	000210106005233 000210106005234 000210106005235 000210106005236 000210106005237 000210106005238

					холодильник – 1 стол преподавателя вытяжной шкаф – 1 стулья	000021010600007 000210106006736 - -
					Регистрирующий спектрофотомер	000000001311288
					Спектрофотомер	000000001313165
					Термостат	000000001311297
					Флуорометр	000000001311318
					Центрифуга лабораторная	000000001311313
					Центрифуга лабораторная	000000001311314
					Осмометр	000000001313162
					Биохимический анализатор «Hospitex»	00000000002260
					Мойка двухсекционная	000021010600013
			учебная комната	№ 5	парта-моноблок – 5 стол и стул преподавателя – 1, Доска аудиторная	000310106001035 0002101060066832 000210106006833 000210106006834 000210106006836 000210106006837 000210106006734 -
			учебная комната	№ 6	стол и стул преподавателя – 1, парта-моноблок – 6, Доска аудиторная	000210106006735 00021010600832 00021010600833 00021010600834 00021010600835 00021010600836 00021010600837 -
			учебная комната	№ 7	стол и стул преподавателя – 1, парта-моноблок Доска аудиторная	000210106006737 000210106001035 000210106006829 000210106006830 000210106006831 -

Приложение 3

**Сведения о кадровом обеспечении,
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биохимия»
для специальности 06.05.01 БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОИНФОРМАТИКА**

Ф.И.О. преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образовательн ое учреждение профессиональ ного образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональ- ном образовании, год		Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
							спец	пед		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Русецкая Н.Ю.	Штатный	Зав.кафедрой, д.б.н.	Биохимия.	СГУ, 1999	Высшее, биолог. преподаватель биологии		Клиническая лабораторная диагностика, 2023	Педагог профессионального образования, 2022 Информационные технологии в образовании и науке, 2022	31	21
Логинова Н.Ю.	Штатный	Доцент, к.х.н.	Биохимия, энзимология, инженерная энзимология, биохимия органов и тканей, структурная аннотация биополимеров, метаболизм и протеомика, функциональная	СГТУ, 1999	Высшее, инженер химик-технолог		Клиническая лабораторная диагностика, 2018	Педагог профессионального образования, 2023 Информационные технологии в образовании и науке, 2023	20	19

			аннотация биополимеров.							
Покровская Е.П.	Штатный	Доцент, к.б.н.	Биохимия	СГУ им. Н.Г.Чернышевского, 2004	Высшее, биолог, преподаватель			Педагог профессионального образования, 2021 Информационные технологии в образовании и науке, 2021	19	19
Чесовских Ю.С.	Штатный	Доцент, к.б.н.	Биохимия	СГУ им. Н.Г.Чернышевского, 2007	Высшие, биолог, биохимия, преподаватель биологии			Педагог профессионального образования, 2023 Информационные технологии в образовании и науке, 2023	14	13
Коваленко А.В.	Штатный	Старший преподаватель	Биохимия	СГМУ им. В.И.Разумовского, 2016	Высшее, врач, лечебное дело		Ординатура, клиническая лабораторная диагностика, 2018	Педагог профессионального образования, 2023 Информационные технологии в образовании и науке, 2023	6	5

1. Общее количество научно-педагогических работников, реализующих дисциплину – 5 чел.

2. Общее количество ставок, занимаемых научно-педагогическими работниками, реализующими дисциплину - 0,223 ст.

Пример расчета доли ставки: 1 ставка = 900 учебных часов. У преподавателя по данной дисциплине 135 часов.
Таким образом, $135 : 900 = 0,15$ – доля ставки

Зав.кафедрой биохимии и клинической
лабораторной диагностики доцент, д.б.н.

Русецкая Н.Ю.

