

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Педиатрический факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической  
химии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Биохимия"**

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

2018 год

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



25 июня 2018

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины «Биохимия»

Для ОПОП ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 6 лет

Педиатрический факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической химии

Курс - II

Семестр - III, IV

Лекции - 42 час.

Лабораторные работы - 80 час.

Самостоятельная работа - 94 час.

Экзамен - IV семестр (36 ч.)

Всего часов - 252

Трудоемкость дисциплины - 7.0 ЗЕ

2018 год

## 1. Вводная часть

### 1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине

Цель освоения дисциплины "Биохимия" состоит в овладении знаниями об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма, и умении применять полученные знания при решении клинических задач.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Биохимия» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

#### **Химия**

**Знания:** свойств воды и водных растворов. Способов выражения концентрации веществ в растворах. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитный баланс организма человека, коллигативные свойства растворов, диффузия, осмос, осмолярность и осмоляльность; роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме.

**Умения:** прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ.

**Навыки:** работать с лабораторным оборудованием и реактивами.

#### **Статическая биохимия**

**Знания:** строение, классификацию, физико-химические свойства, медико-биологическое значение основных классов биологически важных органических соединений.

**Умения:** писать формулы, и основные химические реакции углеводов, липидов, аминокислот, нуклеиновых кислот.

**Навыки:** знакомство с лабораторным делом.

#### **Физика, математика**

**Знания:** основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека. Характеристики воздействия физических факторов на организм. Физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры (ФЭК, центрифуга).

**Умения:** пользоваться физическим оборудованием (ФЭК, центрифуга).

**Навыки:** использования физико-математического понятийного аппарата.

#### **Биология**

**Знания:** законы генетики, ее значение для медицины, закономерности наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии как основы понимания патогенеза и этиологии наследственных и мультифакториальных заболеваний человека. Строение и основы жизнедеятельности клетки.

**Умения:** пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием.

**Навыки:** пользоваться методами изучения наследственности у человека.

## **Анатомия**

**Знания:** анатомо-физиологические, возрастно-половые и индивидуальные особенности строения и развития здорового и больного организма (ребенка и подростка). Функциональные системы организма детей и подростков, их регуляция и саморегуляция при взаимодействии с внешней средой в норме и при патологических процессах. Основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов. Строение, топографию и развитие клеток, тканей, органов и систем организма во взаимодействии с их функцией в норме и патологии, особенности организменного и популяционного уровней организации жизни.

**Умения:** объяснить характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов аномалий и пороков.

**Навыки:** использования медико-анатомического понятийного аппарата.

## **Медицинская информатика**

**Знания:** теоретические основы информатики, сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах.

**Умения:** работать с ПК

**Навыки:** использовать современные информационные технологии для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки полученной информации, работы в РР.

### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

1.3.1. Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Общие сведения о компетенции ОК-1	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-1
Содержание компетенции	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
	<b>Знать</b>
	<b>Уметь</b>
1	определять кинетические показатели продуктов ферментативной реакции
2	определять количество вещества фотометрическим методом
3	интерпретировать полученные результаты биохимических исследований биологических жидкостей человека и растительного сырья
4	объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей
5	решать ситуационные задачи биохимической и профессиональной направленности.
6	определять активность амилазы в слюне с использованием методических указаний
7	определять активность альдегидоксидазы в молоке.
8	объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей.
	<b>Владеть</b>
1	понятийным медико-биологическим аппаратом и биохимическим терминологическим минимумом.
2	навыками логического мышления, изложения материала и культуры речи, принципами ведения дискуссии.
3	навыком выполнения расчетов с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Контрольные вопросы
4	Практические навыки
5	Ситуационные задачи
6	Тесты
7	Примерная тематика рефератов

Общие сведения о компетенции ОК-5	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-5

Содержание компетенции

готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала

**Знать**

**Уметь**

- 1 определять кинетические показатели продуктов ферментативной реакции
- 2 определять количество вещества фотометрическим методом
- 3 осаждать продукты реакции методом центрифугирования
- 4 термостатировать образцы на водяной бане и в термостате
- 5 интерпретировать полученные результаты биохимических исследований биологических жидкостей человека и растительного сырья
- 6 пользоваться лабораторным инвентарем и оборудованием (фэк, термостат, центрифуга)
- 7 объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей
- 8 определять активность амилазы в слюне с использованием методических указаний
- 9 определять активность альдегидоксидазы в молоке.
- 10 определять содержание глюкозы в сыворотке крови и моче с использованием методических указаний.
- 11 определять содержание серогликоидов в сыворотке крови.
- 12 определять активность липазы в сыворотке крови с использованием методических указаний.
- 13 определять содержание липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови и кетоновых тел в моче.
- 14 определять содержание белка в сыворотке крови и моче.
- 15 определять кислотность желудочного сока с использованием методических указаний.
- 16 определять концентрацию мочевины в сыворотке крови с использованием методических указаний.
- 17 определять концентрацию креатинина в сыворотке крови и моче и рассчитывать клиренс с использованием методических указаний.
- 18 определять концентрацию мочевой кислоты в сыворотке крови с использованием методических указаний.
- 19 определять концентрацию билирубина и его фракций в сыворотке крови с использованием методических указаний.
- 20 определять активность аминотрансфераз в сыворотке крови с использованием методических указаний
- 21 определять аскорбиновую кислоту в моче и другом биологическом материале с использованием методических указаний.
- 22 анализировать и интерпретировать результаты биохимических исследований.
- 23 объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей.

**Владеть**

- 1 правилами техники безопасности и работы в лаборатории с химическими реактивами.
- 2 понятным медико-биологическим аппаратом и биохимическим терминологическим минимумом.
- 3 навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований.
- 4 методами изучения научной информации в различных доступных источниках.
- 5 навыками логического мышления, изложения материала и культуры речи, принципами ведения дискуссии.

6	навыком выполнения расчетов с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Контрольные вопросы
4	Практические навыки
5	Ситуационные задачи
6	Тесты
7	Примерная тематика рефератов

<b>Общие сведения о компетенции ОПК-7</b>	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОПК-7
Содержание компетенции	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
	<b>Знать</b>
	<b>Уметь</b>
1	определять кинетические показатели продуктов ферментативной реакции
2	определять количество вещества фотометрическим методом
3	осаждать продукты реакции методом центрифугирования
4	термостатировать образцы на водяной бане и в термостате
5	интерпретировать полученные результаты биохимических исследований биологических жидкостей человека и растительного сырья
6	пользоваться лабораторным инвентарем и оборудованием (фэк, термостат, центрифуга)
7	объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей
8	работать с приборами и лабораторным оборудованием.
9	определять содержание холестерина в сыворотке крови с использованием методических указаний.
10	определять активность амилазы в сыворотке крови и моче.
11	решать ситуационные задачи биохимической и профессиональной направленности.
12	определять активность каталазы в слюне с использованием методических указаний.
13	определять содержание глюкозы в сыворотке крови и моче с использованием методических указаний.
14	определять содержание серогликоидов в сыворотке крови.
15	определять активность липазы в сыворотке крови с использованием методических указаний.
16	определять содержание липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови и кетоновых тел в моче.
17	определять содержание белка в сыворотке крови и моче.
18	определять кислотность желудочного сока с использованием методических указаний.
19	определять концентрацию мочевины в сыворотке крови с использованием методических указаний.

20	определять концентрацию креатинина в сыворотке крови и моче и рассчитывать клиренс с использованием методических указаний.
21	определять концентрацию мочевой кислоты в сыворотке крови с использованием методических указаний.
22	определять концентрацию билирубина и его фракций в сыворотке крови с использованием методических указаний.
23	определять активность аминотрансфераз в сыворотке крови с использованием методических указаний
24	определять аскорбиновую кислоту в моче и другом биологическом материале с использованием методических указаний.
25	анализировать и интерпретировать результаты биохимических исследований.
26	объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей.
	<b>Владеть</b>
1	навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований.
2	методами изучения научной информации в различных доступных источниках.
3	навыком выполнения расчетов с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Контрольные вопросы
4	Практические навыки
5	Ситуационные задачи
6	Примерная тематика рефератов

<b>Общие сведения о компетенции ПК-21</b>	
Вид деятельности	научно-исследовательская деятельность
Профессиональная задача	анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов
Код компетенции	ПК-21
Содержание компетенции	способностью к участию в проведении научных исследований
	<b>Знать</b>
1	анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов
	<b>Уметь</b>
1	определять кинетические показатели продуктов ферментативной реакции
2	определять количество вещества фотометрическим методом
3	осаждать продукты реакции методом центрифугирования
4	термостатировать образцы на водяной бане и в термостате
5	интерпретировать полученные результаты биохимических исследований биологических жидкостей человека и растительного сырья
6	пользоваться лабораторным инвентарем и оборудованием (фэк, термостат, центрифуга)

7	объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей
8	работать с приборами и лабораторным оборудованием.
9	определять содержание холестерина в сыворотке крови с использованием методических указаний.
10	определять активность амилазы в сыворотке крови и моче.
11	определять активность каталазы в слюне с использованием методических указаний.
12	анализировать и интерпретировать результаты биохимических исследований.
13	объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей.
	<b>Владеть</b>
1	правилами техники безопасности и работы в лаборатории с химическими реактивами.
2	навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований.
3	методами изучения научной информации в различных доступных источниках.
	<b>Оценочные средства</b>
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Практические навыки
4	Ситуационные задачи
5	Примерная тематика рефератов

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		III	IV
1	2	3	
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе</b>	122	74	48
Лекции (Л)	42	26	16
<b>Практические занятия (ПЗ)</b>			
<b>Из общего числа аудиторных часов - в интерактивной форме*</b>	11 9%	5	6
<b>Семинарские занятия (СЗ)</b>			
<b>Лабораторные работы (ЛР)</b>	80	48	32
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающегося (СР), в том числе:</b>	94	52	42
Подготовка к занятиям	21	12	9
Подготовка к тестированию	28	17	11
Решение ситуационных задач	13	7	6
Регистрация данных и интерпретация результатов	11	6	5
Подготовка к текущему контролю	13	8	5
Подготовка устного сообщения или презентации по теме	6	2	4
Подготовка презентаций, рефератов	2		2
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	36 (0.35)		<b>Экзамен</b> 36.00 (0.35)
Консультации	1		1
<b>Контактная работа</b>	<b>123.35</b>		
<b>Общая трудоемкость час. ЗЕ</b>	<b>252.0 7.0</b>	<b>126 3.5</b>	<b>126 3.5</b>

## 2.2. Разделы дисциплины (модуля), компетенции и индикаторы их достижения, формируемые при изучении

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Темы разделов дисциплины	Код формируемой компетенции	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4	5
1.	Энергетический обмен.			
		Введение в обмен веществ. Этапы биологического окисления. Цикл Кребса.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Этапы катаболизма. ПДГ. Цикл Кребса. Лабораторная работа по теме: «Обнаружение альдегидоксидазы в молоке».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Организация и работа дыхательной цепи.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Дыхательная цепь. Лабораторная работа по теме: «Определение активности каталазы в слюне».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Образование токсических форм кислорода в ЦПЭ. Системы защиты клеток от активных форм кислорода. Контрольная работа по теме Энергетический обмен. Контрольная работа по теме: «Энергетический обмен».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
2.	Обмен углеводов.			
		Обмен глюкозы.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Переваривание углеводов. Обмен гликогена Лабораторная работа: «Определение активности амилазы в сыворотке крови и моче».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Регуляция уровня глюкозы в крови. Гетерополисахариды.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Гликолиз. Глюконеогенез. Лабораторная работа по теме: «Определение глюкозы в сыворотке крови и моче. Определение серогликоидов в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		ПФП. Сахар крови и его регуляция. Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме «Обмен углеводов».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Переваривание углеводов. Обмен гликогена.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
3.	Обмен липидов.			
		Переваривание липидов. Внутриклеточный обмен жира.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Обмен глицерина и жирных кислот.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7

		Липиды крови. Патологии липидного обмена.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Переваривание липидов. Липолиз, липогенез. Лабораторная работа по теме: «Определение активности липазы в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Обмен жирных кислот и кетоновых тел.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Липиды крови. Обмен холестерина. Лабораторная работа по теме: «Определение ЛПНП, холестерина и кетоновых тел».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Патологии липидного обмена. Контрольная работа по теме: «Обмен липидов».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
4.	Обмен белков.			
		Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Пути обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл синтеза мочевины. Обмен отдельных аминокислот.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Токсичность аммиака и пути его обезвреживания. Лабораторная работа: «Определение мочевины в сыворотке крови», «Определение креатинина в сыворотке крови и моче».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Обмен отдельных аминокислот. Контрольная работа по теме: «Обмен белков». Контрольная работа по теме: «Обмен белков».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
5.	Азотистый обмен.			
		Дегградация клеточных белков. Обмен гемопротеидов.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Белки плазмы крови.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Остаточный азот крови.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Белки плазмы крови. Обмен гемоглобина. Остаточный азот. Лабораторная работа: «Определение билирубина и его фракций в сыворотке крови. Определение остаточного азота».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Строение и обмен нуклеиновых кислот. Лабораторная работа по теме: «Определение мочевой кислоты в сыворотке крови».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7

		Взаимосвязь обменов. Контрольная работа по теме: Азотистый обмен. Контрольная работа по теме: «Азотистый обмен».	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
6.	Витамины и гормоны.			
		Характеристика и биологическое значение витаминов. Биохимия печени. Итоговое тестирование по биохимии	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Молекулярные механизмы действия гормонов	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Белково-пептидные гормоны (гормоны гипоталамуса, гипофиза).	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Гормоны производные аминокислот (тирозина, серина, триптофана).	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Липидные гормоны (стероиды).	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Гормоны, регулирующие пищевое и социальное поведение	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Строение и функции жирорастворимых витаминов	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
		Строение и функции водорастворимых витаминов.	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7
7.	Биохимия органов и тканей			

### 2.3. Разделы дисциплины и виды учебной деятельности

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					
			Л	ЛР	ПЗ	СЗ	СР	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Энергетический обмен.	4	15			17	36
2.	3	Обмен углеводов.	6	15			15	36
3.	3	Обмен липидов.	6	18			20	44
4.	3,4	Обмен белков.	6	16			19	41
5.	3,4	Азотистый обмен.	6	12			14	32
6.	4	Витамины и гормоны.	14	4			4	22
7.	4	Биохимия органов и тканей					5	5
		Всего	42	80			94	216

## 2.4. Тематический план лекций дисциплины

2 курс

3 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Энергетический обмен. [2.00]	<b>Введение в обмен веществ.</b> Этапы биологического окисления. Цикл Кребса. ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
1	2	Энергетический обмен. [2.00]	<b>Организация и работа дыхательной цепи.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
2	3	Обмен углеводов. [2.00]	<b>Переваривание углеводов. Обмен гликогена.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
2	4	Обмен углеводов. [2.00]	<b>Обмен глюкозы.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
2	5	Обмен углеводов. [2.00]	<b>Регуляция уровня глюкозы в крови. Гетерополисахариды.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
3	6	Обмен липидов. [2.00]	<b>Переваривание липидов. Внутриклеточный обмен жира.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
3	7	Обмен липидов. [2.00]	<b>Обмен глицерина и жирных кислот.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2

3	8	Обмен липидов. [2.00]	<b>Липиды крови. Патологии липидного обмена.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
4	9	Обмен белков. [2.00]	<b>Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
4	10	Обмен белков. [2.00]	<b>Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
4	11	Обмен белков. [2.00]	<b>Пути обезвреживания аммиака.</b> Орнитинный цикл синтеза мочевины. Обмен отдельных аминокислот. ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
5	12	Азотистый обмен. [2.00]	<b>Дегградация клеточных белков. Обмен гемопротеидов.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
5	13	Азотистый обмен. [2.00]	<b>Белки плазмы крови.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
			<b>Всего за семестр</b>	<b>26</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>42</b>

**2 курс**

**4 семестр**

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5

5	14	Азотистый обмен. [2.00]	<b>Остаточный азот крови.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
6	15	Витамины и гормоны. [2.00]	<b>Строение и функции водорастворимых витаминов.</b> (В интерактивной форме) ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
6	16	Витамины и гормоны. [2.00]	<b>Строение и функции жирорастворимых витаминов</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
6	17	Витамины и гормоны. [2.00]	<b>Молекулярные механизмы действия гормонов</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
6	18	Витамины и гормоны. [2.00]	<b>Белково-пептидные гормоны (гормоны гипоталамуса, гипофиза).</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
6	19	Витамины и гормоны. [2.00]	<b>Гормоны производные аминокислот (тирозина, серина, триптофана).</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
6	20	Витамины и гормоны. [2.00]	<b>Липидные гормоны (стероиды).</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
6	21	Витамины и гормоны. [2.00]	<b>Гормоны, регулирующие пищевое и социальное поведение</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	2
			<b>Всего за семестр</b>	<b>16</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>42</b>

### 2.5.1. Практические занятия

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

### 2.5.2. Тематический план семинарских занятий

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

### 2.6. Тематический план лабораторных работ

2 курс

3 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Энергетический обмен. [5.00]	<b>Этапы катаболизма. ПДГ. Цикл Кребса.</b> Лабораторная работа по теме: «Обнаружение альдегидоксидазы в молоке». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	5
1	2	Энергетический обмен. [5.00]	<b>Дыхательная цепь.</b> Лабораторная работа по теме: «Определение активности каталазы в слюне». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	5
1	3	Энергетический обмен. [5.00]	<b>Образование токсических форм кислорода в ЦПЭ. Системы защиты клеток от активных форм кислорода. Контрольная работа по теме Энергетический обмен.</b> (В интерактивной форме) Контрольная работа по теме: «Энергетический обмен». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	5
2	4	Обмен углеводов. [5.00]	<b>Переваривание углеводов. Обмен гликогена</b> Лабораторная работа: «Определение активности амилазы в сыворотке крови и моче». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	5

2	5	Обмен углеводов. [5.00]	<b>Гликолиз. Глюконеогенез.</b> Лабораторная работа по теме: «Определение глюкозы в сыворотке крови и моче. Определение серогликоидов в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	5
2	6	Обмен углеводов. [5.00]	<b>ПФП. Сахар крови и его регуляция. Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме «Обмен углеводов».</b>  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	5
3	7	Обмен липидов. [5.00]	<b>Переваривание липидов. Липолиз, липогенез.</b> Лабораторная работа по теме: «Определение активности липазы в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	5
3	8	Обмен липидов. [5.00]	<b>Обмен жирных кислот и кетоновых тел.</b>  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	5
3	9	Обмен липидов. [5.00]	<b>Липиды крови. Обмен холестерина.</b> Лабораторная работа по теме: «Определение ЛПНП, холестерина и кетоновых тел». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	5
3	10	Обмен липидов. [3.00]	<b>Патологии липидного обмена. Контрольная работа по теме: «Обмен липидов».</b>  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	3
			<b>Всего за семестр</b>	<b>48</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>80</b>

**2 курс**

**4 семестр**

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5

4	11	Обмен белков. [4.00]	<b>Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе.</b> Лабораторная работа: «Определение белка биуретовым методом», «Определение кислотности желудочного сока». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	4
4	12	Обмен белков. [4.00]	<b>Обмен аминокислот по аминокруппе и радикалу.</b> Лабораторная работа: «Определение активности аминотрансфераз». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	4
4	13	Обмен белков. [4.00]	<b>Токсичность аммиака и пути его обезвреживания.</b> Лабораторная работа: «Определение мочевины в сыворотке крови», «Определение креатинина в сыворотке крови и моче». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	4
4	14	Обмен белков. [4.00]	<b>Обмен отдельных аминокислот. Контрольная работа по теме: «Обмен белков».</b> Контрольная работа по теме: «Обмен белков». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	4
5	15	Азотистый обмен. [4.00]	<b>Белки плазмы крови. Обмен гемоглобина. Остаточный азот.</b> Лабораторная работа: «Определение билирубина и его фракций в сыворотке крови. Определение остаточного азота». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	4
5	16	Азотистый обмен. [4.00]	<b>Строение и обмен нуклеиновых кислот.</b> Лабораторная работа по теме: «Определение мочевой кислоты в сыворотке крови». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	4
5	17	Азотистый обмен. [4.00]	<b>Взаимосвязь обменов. Контрольная работа по теме: Азотистый обмен.</b> Контрольная работа по теме: «Азотистый обмен». ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	4
6	18	Витамины и гормоны. [4.00]	<b>Характеристика и биологическое значение витаминов. Биохимия печени. Итоговое тестирование по биохимии</b> (В интерактивной форме)  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	4
			<b>Всего за семестр</b>	<b>32</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>80</b>

## **2.7. Контроль самостоятельной работы**

**Данный вид работы учебным планом не предусмотрен**

## 2.8. Самостоятельная работа

### 2.8.1. Виды самостоятельной работы

2 курс

3 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Вид самост. работы	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	1	Энергетический обмен. [5.00]	<b>Этапы катаболизма. Цикл Кребса.</b> ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [2.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	5
1	2	Энергетический обмен. [6.00]	<b>Дыхательная цепь.</b> ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к текущему контролю [2.00], Подготовка к тестированию [2.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00]	6
1	3	Энергетический обмен. [6.00]	<b>Образование токсических форм кислорода в ЦПЭ. Системы защиты клеток от активных форм кислорода. Контрольная работа по теме Энергетический обмен</b> ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к текущему контролю [2.00], Подготовка к тестированию [2.00]	6
2	4	Обмен углеводов. [5.00]	<b>Переваривание углеводов. Обмен гликогена.</b> ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [2.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	5
2	5	Обмен углеводов. [5.00]	<b>Гликолиз. Глюконеогенез.</b> ОК-1, ОК-5, ПК-21, ОПК-7	Подготовка к занятиям [2.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00], Решение ситуационных задач [2.00]	5

2	6	Обмен углеводов. [5.00]	<b>ПФП. Сахар крови и его регуляция. Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме «Обмен углеводов».</b>  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к текущему контролю [2.00], Подготовка к тестированию [2.00]	5
3	7	Обмен липидов. [5.00]	<b>Переваривание липидов. Липолиз, липогенез.</b>  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [2.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	5
3	8	Обмен липидов. [5.00]	<b>Обмен жирных кислот и кетоновых тел.</b>  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [2.00], Решение ситуационных задач [2.00]	5
3	9	Обмен липидов. [5.00]	<b>Липиды крови. Обмен холестерина.</b>  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка устного сообщения или презентации по теме [2.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00]	5
3	10	Обмен липидов. [5.00]	<b>Патологии липидного обмена. Контрольная работа по теме «Обмен липидов».</b>  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к текущему контролю [2.00], Подготовка к тестированию [2.00]	5
			<b>Всего за семестр</b>		<b>52</b>
			<b>Всего часов</b>		<b>94</b>

**2 курс  
4 семестр**

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Вид самост. работы	Количество часов
-----------	--------	----------------------	------	--------------------	------------------

1	2	3	4	5	6
4	11	Обмен белков. [5.00]	<b>Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [2.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	5
4	12	Обмен белков. [5.00]	<b>Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к текущему контролю [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	5
4	13	Обмен белков. [4.00]	<b>Токсичность аммиака и пути его обезвреживания.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	4
4	14	Обмен белков. [5.00]	<b>Обмен отдельных аминокислот. Контрольная работа по теме: «Обмен белков».</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к текущему контролю [2.00], Подготовка устного сообщения или презентации по теме [2.00]	5
5	15	Азотистый обмен. [5.00]	<b>Белки плазмы крови. Обмен гемоглобина. Остаточный азот.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка устного сообщения или презентации по теме [1.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	5
5	16	Азотистый обмен. [5.00]	<b>Взаимосвязь обменов. Контрольная работа по теме «Азотистый обмен».</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к текущему контролю [2.00], Подготовка к тестированию [2.00]	5
5	17	Азотистый обмен. [4.00]	<b>Обмен нуклеиновых кислот.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка устного сообщения или презентации по теме [1.00], Регистрация данных и интерпретация результатов [1.00]	4

6	18	Витамины и гормоны. [4.00]	<b>Характеристика и биологическое значение витаминов.</b>  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00]	4
7	19	Биохимия органов и тканей [5.00]	<b>Биохимия печени. Систематизация изученного.</b>  ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [2.00], Решение ситуационных задач [2.00]	5
			<b>Всего за семестр</b>		<b>42</b>
			<b>Всего часов</b>		<b>94</b>

## 2.8.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	<a href="#">Антонова С.К., Герцог Г.Е., Климова А.П., Комлева Ю.К., Пожилenkova Е.А., Труфанова Л.В. Биохимия . фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения). - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://krasgmu.ru/umu/printing/13158_biohim.pdf">https://krasgmu.ru/umu/printing/13158_biohim.pdf</a></a>	ЭБС КрасГМУ
2	<a href="#">Биохимия : сборник методических указаний для обучающихся к лабораторным занятиям по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=2704&amp;metod_type=0&amp;metod_class=1&amp;tlids=172231,172232,172233,172234,172235,172236,172237,172238,172239,172240,172241,172242,172243,172244,172245,172246,172247,172248,172249,172250,301821,172251&amp;pdf=0">http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=2704&amp;metod_type=0&amp;metod_class=1&amp;tlids=172231,172232,172233,172234,172235,172236,172237,172238,172239,172240,172241,172242,172243,172244,172245,172246,172247,172248,172249,172250,301821,172251&amp;pdf=0</a></a>	ЭБС КрасГМУ
3	<a href="#">Биохимия : сборник методических указаний для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=2704&amp;metod_type=0&amp;metod_class=2&amp;tlids=172231,172232,172233,172234,172235,172236,172237,172238,172239,172240,172241,172242,172243,172244,172245,172246,172247,172248,172249,172250,301821,172251&amp;pdf=0">http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=2704&amp;metod_type=0&amp;metod_class=2&amp;tlids=172231,172232,172233,172234,172235,172236,172237,172238,172239,172240,172241,172242,172243,172244,172245,172246,172247,172248,172249,172250,301821,172251&amp;pdf=0</a></a>	ЭБС КрасГМУ
4	<a href="#">Биохимия : сборник методических рекомендаций для преподавателя к лабораторным занятиям по специальности 31.05.02 Педиатрия (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=2704&amp;metod_type=0&amp;metod_class=0&amp;tlids=172231,172232,172233,172234,172235,172236,172237,172238,172239,172240,172241,172242,172243,172244,172245,172246,172247,172248,172249,172250,301821,172251&amp;pdf=0">http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&amp;umkd_id=2704&amp;metod_type=0&amp;metod_class=0&amp;tlids=172231,172232,172233,172234,172235,172236,172237,172238,172239,172240,172241,172242,172243,172244,172245,172246,172247,172248,172249,172250,301821,172251&amp;pdf=0</a></a>	ЭБС КрасГМУ

## 2.9. Оценочные средства, в том числе для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 2.9.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

3 семестр					
			Оценочные средства		
№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
1	Для входного контроля				
		Энергетический обмен.			
			Вопросы по теме занятия	15	3
			Тесты	15	3
2	Для текущего контроля				
		Энергетический обмен.			
			Вопросы по теме занятия	6	6
			Контрольные вопросы	6	6
			Ситуационные задачи	15	1
			Тесты	15	3
		Обмен углеводов.			
			Вопросы по теме занятия	6	6
			Ситуационные задачи	23	1
			Тесты	15	3
		Обмен липидов.			
			Вопросы по теме занятия	6	6
			Ситуационные задачи	15	1
			Тесты	15	5
3	Для промежуточного контроля				

4 семестр					
			Оценочные средства		
№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов

1	2	3	4	5	6
1	Для входного контроля				
2	Для текущего контроля				
		Обмен белков.			
			Вопросы по теме занятия	10	3
			Ситуационные задачи	18	1
			Тесты	15	4
		Азотистый обмен.			
			Вопросы по теме занятия	8	6
			Ситуационные задачи	27	1
			Тесты	15	4
		Витамины и гормоны.			
			Вопросы по теме занятия	3	3
			Ситуационные задачи	7	1
			Тесты	15	3
3	Для промежуточного контроля				
			Ситуационные задачи	1	12
			Вопросы к экзамену	2	43
			Оценка практических навыков	3	По числу студентов
			Тесты	100	15

## 2.9.2. Примеры оценочных средств

### Входной контроль

#### Вопросы по теме занятия

**1. Что такое ферменты?**

2) Это биологические катализаторы белковой природы

ОК-5 , ОПК-7

**2. Что такое изоферменты?**

2) Это разновидности ферментов, катализирующие одну реакцию, но отличающиеся по своему составу и физико-химическим свойствам

ОК-5 , ОПК-7

**3. Назовите углеводы, обеспечивающие структурообразовательную функцию.**

1) Целлюлоза, гиалуроновая кислота

ОК-5 , ОПК-7

**4. Что такое дыхательная цепь (цепь переноса электронов) митохондрий?**

1) Дыхательная цепь (цепь переноса электронов) митохондрий - это цепь сопряженных окислительно-восстановительных реакций, в ходе работы которой водород, отщепленный от субстратов, переносится на кислород с образованием воды и энергии

ОК-5 , ОПК-7

**5. Как происходит перенос электронов по дыхательной цепи?**

1) По градиенту окислительно-восстановительного потенциала ( $E_0$ )

ОК-5 , ОПК-7

### Тесты

**1. ПРОСТОЙ ФЕРМЕНТ СОСТОИТ ИЗ**

**1) аминокислот**

2) аминокислот и ионов металлов

3) аминокислот и витаминов

4) аминокислот и липидов

Правильный ответ: 1

ОК-5

## **2. ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА - ЭТО**

1) последовательность аминокислот

### **2) регулярная укладка полипептидной цепи в пространстве**

3) упаковка полипептидной цепи в пространстве

4) ассоциация субъединиц

Правильный ответ: 2

ОК-5

## **3. АМИНОКИСЛОТЫ В ПЕРВИЧНОЙ СТРУКТУРЕ СОЕДИНЕНЫ**

1) дисульфидной связью

2) водородной связью

### **3) пептидной связью**

4) ионной связью

Правильный ответ: 3

ОК-5

## **Текущий контроль**

### **Вопросы по теме занятия**

#### **1. При действии солей тяжелых металлов белки осаждаются, так как**

1) денатурируют

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

#### **2. Что такое энзимопатии?**

1) Заболевания, обусловленные отсутствием или нарушением активности какого-либо фермента

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

#### **3. Что такое аллостерический центр фермента?**

1) Это участок фермента, пространственно не совпадающий с активным центром.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

#### **4. Что такое энзимодиагностика?**

2) Энзимодиагностика это применение ферментов для определения различных веществ в биологических жидкостях

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## **5. В дезоксирибозе кислород отсутствует**

2) во 2 положении

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## **6. Что такое энзимопатология и что она изучает?**

3) Энзимопатология - это наука, которая изучает энзимопатии. Энзимопатии - это группа заболеваний, которые вызваны различными дефектами ферментов. Энзимопатии делятся на: наследственные (первичные) и приобретенные (вторичные)

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## **7. Как называются ингибиторы, похожие на субстрат по структуре и форме и связывающиеся с активным центром фермента?**

2) Конкурентные

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## **8. Причинами вторичного ожирения являются:**

1) Гиподинамия, переедание, стресс

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## **9. Что определяют в сыворотке крови для диагностики инфаркта миокарда?**

3) активность креатинкиназы

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## **Контрольные вопросы**

### **1. Значение витамина Д, паратгормона и тиреокальцитонина в обмене костной ткани:**

1) Витамин Д - жирорастворимый витамин, частично синтезирующийся в коже под действием ультрафиолетовых лучей из холестерина. Биологическая функция витамина Д заключается в образовании гормона кальцитриола, играющего важную роль в поступлении ионов  $Ca^{2+}$  из кишечника. Кальцитриол образуется путем гидроксилирования витамина Д в печени, и затем, в почках. В почках этот процесс активируется парат-гормоном. Кальцитриол - гидрофобный гормон, действующий на белок-синтетический аппарат клеток кишечника, что приводит к синтезу кальциевых транспортеров и поступлению кальция из кишечника в кровь. Обеспечивая поступление кальция пищи в организм, кальцитриол играет важную роль в минерализации костной ткани. Парат-гормон - белковый гормон, синтезирующийся в паращитовидной железе при снижении концентрации кальция крови (гипокальциемии). Его задачей является поддержание нормальной концентрации кальция крови. Это достигается тремя механизмами: увеличением выхода кальция из костной ткани, задержкой кальция в организме за счет активации его реабсорбции в почках, увеличение поступления кальция из кишечника за счет активации синтеза кальцитриола. Таким образом, парат-гормон играет важную роль в поддержании постоянства кальция крови и реминерализации костной ткани. Кальцитонин - белковый гормон, выделяемый парафолликулярными клетками щитовидной железы в ответ на превышение нормы концентрации кальция крови. Подавляет реабсорбцию кальция и

увеличивает его экскрецию с мочой, способствует минерализации костной ткани.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## 2. Дайте характеристику оксидоредуктазам

1) Оксидоредуктазы - это класс ферментов, катализирующих окислительно-восстановительные реакции. Он включает в себя такие подклассы как: дегидрогеназы, оксидазы, оксигеназы и редуктазы. Дегидрогеназы - это подкласс ферментов, использующий в качестве окислителя никотиновые или флавиновые коферменты (напр. НАД+ и ФАД). Например, малатдегидрогеназа. Оксидазы это ферменты, использующие в качестве окислителя молекулярный кислород, который полностью восстанавливается в ходе реакции. Например, цитохромоксидаза. Оксигеназы (гидроксилазы) также используют в качестве окислителя кислород, однако, в ходе реакции один или два его атома встраиваются в молекулу субстрата в виде гидроксильной группы. Например, фенилаланингидроксилаза. Редуктазы - это ферменты, катализирующие преимущественно реакции восстановления с использованием восстановленного кофермента НАДФН + H+

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## 3. Расскажите о строении гемоглобина и его функциях:

1) Гемоглобин - это хромопротеин состоящий из белковой части (глобина) и небелковой части (гема). Белковая часть гемоглобина представлена 4 субъединицами: двумя альфа-цепями и двумя бетта-цепями. Все четыре субъединицы содержат по молекуле гема. Гем - органическое вещество, состоящее из протопорфирина IX и железа (валентность 2). Железо в геме образует четыре связи с четырьмя пирольными кольцами протопорфирина IX. Пятую связь железо образует с гистиридиновым остатком каждой из цепей глобина. Шестую связь железо образует с молекулой кислорода/углекислого газа. Таким образом, содержащийся в эритроцитах гемоглобин участвует в транспорте кислорода к тканям и углекислого газа от тканей.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## Ситуационные задачи

1. **Ситуационная задача №1:** В реанимацию поступил пациент с кровотечением.

1) Как изменится соотношение между пентозофосфатным и гликолитическим путями обмена углеводов у пациента?

2) Активность каких ферментов целесообразно исследовать для проверки предположения?

**Ответ 1:** Активируется пентозофосфатный путь

**Ответ 2:** Целесообразно исследовать активность ключевых ферментов обоих процессов, например, гексокиназы (гликолиз) и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (ПФП)

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

2. **Ситуационная задача №2:** У пациента сахарный диабет.

1) Какой углевод - глюкоза или фруктоза полезнее для больного сахарным диабетом?

2) Можно ли вводить глюкозу внутривенно?

**Ответ 1:** фруктоза, т.к. ее обмен в меньшей степени зависит от уровня инсулина

**Ответ 2:** Нет, потому что это может вызвать гипергликемию и привести к избыточному гликозилированию белков

ОК-1 , ОК-5 , ПК-21 , ОПК-7

**3. Ситуационная задача №3:** Сколько АТФ образуется при окислении глюкозы при следующих условиях:

- 1) в присутствии кислорода до углекислого газа и воды?
- 2) в присутствии кислорода до пировиноградной кислоты?
- 3) в отсутствии кислорода до молочной кислоты?

**Ответ 1:** 38 АТФ

**Ответ 2:** 8 АТФ

**Ответ 3:** 2 АТФ

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

**4. Ситуационная задача №4:** Какие биогенные амины образуются при декарбоксилировании следующих аминокислот? Какую функцию в организме они выполняют?:

- 1) При декарбоксилировании глутаминовой кислоты?
- 2) При декарбоксилировании гистидина?
- 3) При декарбоксилировании серина?

**Ответ 1:** Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК). Основной тормозной нейромедиатор мозга.

**Ответ 2:** Гистамин. Медиатор воспаления, секретируется тучными клетками. Активатор секреции желудочного сока, секретируется ЕСL-клетками.

**Ответ 3:** Этаноламин. Служит субстратом для биосинтеза ацетилхолина (медиатор парасимпатической нервной системы) и фосфолипидов (структурные компоненты мембран)

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

**5. Ситуационная задача №5:** Сколько молекул АТФ можно синтезировать за счет энергии окисления 1 молекулы глюкозы до CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O при следующих условиях

- 1) Функционируют все элементы дыхательной цепи
- 2) Заблокирована НАДН-дегидрогеназа
- 3) Разобщены все центры сопряжения в митохондриях

**Ответ 1:** 38 АТФ

**Ответ 2:** 8 АТФ

**Ответ 3:** 2 АТФ за счет гликолиза

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

**6. Ситуационная задача №6:** Один спортсмен пробежал дистанцию 100 м, а другой – 5000 м.

- 1) В каких условиях происходит окисление глюкозы в мышцах у первого и второго спортсмена?
- 2) У которого из них будет выше содержание молочной кислоты в крови и почему?
- 3) Чем отличается энергетический выход при этих процессах?

**Ответ 1:** У первого спортсмена окисление происходит в анаэробных, у второго в аэробных

**Ответ 2:** У спортсмена, пробежавшего 100 м, содержание молочной кислоты в крови будет выше, чем у бегуна на длинные дистанции

**Ответ 3:** Окисление глюкозы протекает эффективнее в аэробных условиях в 19 раз

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

**7. Ситуационная задача №7:** У пациента в крови и моче резко повышено содержание кетоновых тел.

- 1) Какие данные необходимы для уточнения причин этого повышения?
- 2) Каковы причины повышения кетоновых тел в сыворотке крови и моче?
- 3) Какие продукты необходимо включить в рацион для усиления перистальтики?

**Ответ 1:** Необходимо определить глюкозу в сыворотке крови

**Ответ 2:** Содержание кетоновых тел может быть повышено при сахарном диабете (патологический кетоз), голодании, тяжелой мышечной работе, беременности (физиологический кетоз)

**Ответ 3:** Избыток холестерина выводится с желчью и далее – через кишечник – из организма. Восполнение желчных кислот происходит за счет холестерина

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

**8. Ситуационная задача №8:** При изготовлении сыра некоторые народности добавляют в молочную смесь очищенный желудочный сок телят.

- 1) Для чего добавляют сычужный сок в молоко?
- 2) Что находится в сычужном соке?

**Ответ 1:** для быстрого створаживания молока

**Ответ 2:** В желудочном соке телят находится сычужный фермент, который створаживает молоко

ОК-1 , ОК-5 , ПК-21 , ОПК-7

**9. Ситуационная задача №9:** Укажите какое количество АТФ образуется в цикле Кребса в условиях сопряжения с дыхательной цепью при:

- 1) окислении сукцината до оксалоацетата
- 2) окислении альфа-кетоглутарата до оксалоацетата
- 3) окислении изоцитрата до оксалоацетата

**Ответ 1:** 5 АТФ

**Ответ 2:** 9 АТФ

**Ответ 3:** 12 АТФ

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

### Тесты

#### **1. ПЕПТИДАЗЫ НЕ РАСЩЕПЛЯЮТ БЕЛКИ СЛИЗИСТОЙ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА, ПОТОМУ ЧТО**

**1) вырабатываются в неактивной форме**

- 2) эпителий не защищен слизью
- 3) белки слизистой не являются их субстратами
- 4) вырабатываются в активной форме

Правильный ответ: 1

ОК-5

#### **2. ПРЯМЫМ ДОКАЗАТЕЛЬСТВОМ БЕЛКОВОЙ ПРИРОДЫ ФЕРМЕНТА ЯВЛЯЕТСЯ**

**1) снижение энергии активации**

- 2) ускорение прямой и обратной реакции
- 3) ускорение достижения положения равновесия обратимой реакции
- 4) прекращение каталитического действия при добавлении в раствор вещества, разрушающего пептидные связи
- 5) прекращение каталитического действия при добавлении в раствор вещества, разрушающего первичную структуру белка

Правильный ответ: 1

ОК-5

#### **3. В ПЕРВЫЕ 2 ДНЯ ПОСЛЕ ИНФАРКТА МИОКАРДА В КРОВИ БОЛЬШЕ ВСЕГО ВОЗРАСТАЕТ АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТА**

- 1) креатинкиназы
- 2) лактатдегидрогеназы**
- 3) аланинаминотрансферазы
- 4)  $\beta$  -гидроксibuтиратдегидрогеназы
- 5) аспаргатаминотрансферазы

Правильный ответ: 2

ОК-5

#### **4. ФЕРМЕНТ ПЕПСИН ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В МЕДИЦИНЕ ДЛЯ**

- 1) обработки гнойных ран
- 2) предотвращения тромбообразования**
- 3) улучшения пищеварения
- 4) рассасывания рубцов
- 5) лечения вирусного конъюнктивита

Правильный ответ: 2

ОК-5

## 5. ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА

- 1) является гликозаминогликаном
- 2) представляет собой разветвленный гомополисахарид**
- 3) может связывать большое количество воды, а также  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$
- 4) локализована в основном в базальных мембранах

Правильный ответ: 2

ОК-5

## 6. К ПОЛИСАХАРИДАМ ОТНОСИТСЯ

- 1) крахмал**
- 2) лактоза
- 3) целлобиоза
- 4) рибулоза
- 5) холин

Правильный ответ: 1

ОК-5

## 7. К ЭНДОПЕПТИДАЗАМ ОТНОСИТСЯ

- 1) энтеропептидаза**
- 2) каталаза
- 3) амилаза
- 4) аминопептидаза
- 5) карбоксипептидаза

Правильный ответ: 1

ОК-5

## 8. ФУНКЦИЯ ГЕПАРИНА В ОРГАНИЗМЕ

1) являются структурными компонентами межклеточного матрикса

**2) является антикоагулянтом**

3) участвуют в поддержании тургора различных тканей

4) способствуют созданию фильтрационного барьера в почках и легких

Правильный ответ: 2

ОК-5

#### **9. ЛИПОГЕНЕЗ - ЭТО**

1) имеет регуляторное значение

2) имеет структурообразовательное значение

3) является резервом эндогенной воды

**4) позволяет запастись энергетический материал впрок**

Правильный ответ: 4

ОК-5

#### **10. АМИНОПЕПТИДАЗЫ ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ**

1) синтетаз

2) лиаз

3) оксидоредуктаз

**4) гидролаз**

5) изомераз

Правильный ответ: 4

ОК-5

#### **11. ГЛОБУЛЯРНЫЕ БЕЛКИ**

**1) хорошо растворяются в воде**

2) не растворяются в воде

3) растворяются в органических растворителях

4) растворяются в жирах

Правильный ответ: 1

ОК-5

**Промежуточный контроль**

**Вопросы к экзамену**

### **1. Значение витамина Д, паратгормона и тиреокальцитонина в обмене костной ткани**

1) Витамин Д - жирорастворимый витамин, частично синтезирующийся в коже под действием ультрафиолетовых лучей из холестерина. Биологическая функция витамина Д заключается в образовании гормона кальцитриола, играющего важную роль в поступлении ионов  $Ca^{2+}$  из кишечника. Кальцитриол образуется путем гидроксирования витамина Д в печени, и затем, в почках. В почках этот процесс активируется парат-гормоном. Кальцитриол - гидрофобный гормон, действующий на белок-синтетический аппарат клеток кишечника, что приводит к синтезу кальциевых транспортеров и поступлению кальция из кишечника в кровь. Обеспечивая поступление кальция пищи в организм, кальцитриол играет важную роль в минерализации костной ткани. Парат-гормон - белковый гормон, синтезирующийся в паращитовидной железе при снижении концентрации кальция крови (гипокальциемии). Его задачей является поддержание нормальной концентрации кальция крови. Это достигается тремя механизмами: увеличением выхода кальция из костной ткани, задержкой кальция в организме за счет активации его реабсорбции в почках, увеличение поступления кальция из кишечника за счет активации синтеза кальцитриола. Таким образом, парат-гормон играет важную роль в поддержании постоянства кальция крови и реминерализации костной ткани. Кальцитонин - белковый гормон, выделяемый парафолликулярными клетками щитовидной железы в ответ на превышение нормы концентрации кальция крови. Подавляет реабсорбцию кальция и увеличивает его экскрецию с мочой, способствует минерализации костной ткани.

ОК-1 , ОК-5 , ПК-21 , ОПК-7

### **2. Катехоламины. Место синтеза, источники для синтеза. Механизм действия катехоламинов. Значение катехоламинов для организма, влияние на обмен веществ**

1) Катехоламины - группа гормонов производных аминокислоты тирозина. К ним относятся адреналин, норадреналин и в некоторой степени дофамин. Синтезируются нейроэндокринными клетками мозгового вещества надпочечников при активации симпатической нервной системы, например, во время стресса. Физиологические и биохимические эффекты катехоламинов обеспечивают адаптацию организма к стрессу. Являясь гидрофильными гормонами, катехоламины не могут проникнуть в клетки-мишени и вынуждены опосредовать свои эффекты через рецепторы на поверхности мембран этих клеток. Выделяют альфа1-/альфа2-, бета1-/бета2-адренорецепторы. Разные рецепторы находятся в разных тканях и обеспечивают различные эффекты катехоламинов. Среди физиологических эффектов выделяют прежде всего: сужение сосудов, увеличение ЧСС, увеличение артериального давления, которые достигаются преимущественно действием через альфа1-адренорецепторы. К биохимическим эффектам катехоламинов относят: активация липолиза в жировой ткани, активация распада гликогена в печени и мышцах. Это ведет к мобилизации энергоносителей (глюкозы и жирных кислот), которые могут эффективно использоваться мозгом и мышцами в условиях стресса. Опухоль мозгового вещества надпочечников (феохромочитома) может приводить к переизбытку катехоламинов в организме.

ОК-1 , ОК-5 , ПК-21 , ОПК-7

### **3. Биосинтез жирных кислот. Ход реакций, регуляция процесса. Условия, необходимые для синтеза жирных кислот. Тканевая и внутриклеточная локализация**

1) Синтез жирных кислот происходит во всех тканях. Однако, основным местом образования жирных кислот и жира являются печень и жировая ткань. Синтез жирных кислот - это циклический процесс, происходящий в четыре этапа и требующий наличие ацетил-КоА и НАДФН +  $H^+$ . Основным источником ацетил-КоА служит окислительное декарбоксилирование пирувата образовавшегося из глюкозы в ходе процесса гликолиза и/или из аминокислот в абсорбтивный период времени. Источником НАДФН+ $H^+$  служит пентозо-фосфатный путь

окисления глюкозы, а также работа малик-фермента (в меньшей степени). Главным стимулом для синтеза жирных кислот (и, соответственно, жира) является воздействие инсулина в абсорбтивный период. Инсулин активирует ключевой фермент биосинтеза жирных кислот, ацетил-КоА-карбоксилазу, которая превращает ацетил-КоА в малонил-КоА, необходимый для начала цикла. Контринсулярные гормоны, такие как глюкагон, адреналин, тиреоидные гормоны и некоторые другие, подавляют биосинтез жирных кислот и жира. Сам по себе, биосинтез жирных кислот представляет из себя циклический процесс конденсации все новых и новых ацетил-КоА в растущую цепь, что приводит к удлинению цепи жирной кислоты на 2 атома углерода за каждый цикл. Таким образом, синтезируемые жирные кислоты всегда имеют четное число атомов углерода, а число необходимых для их биосинтеза циклов пропорционально числу атомов углерода. Синтез жирных кислот обеспечивает мультиферментный комплекс называемый синтаза жирных кислот, состоящий из нескольких субъединиц, каждая из которых катализирует собственную реакцию. Важную роль в последовательном транспорте субстрата от субъединицы к субъединице выполняет структура, которая называется 4-фосфопантотеин (пантотеиновая ручка), прикрепленная к ацилпереносящему белку в центр комплекса. За каждый цикл происходят реакции конденсации ацетил-КоА и малонил-КоА с образованием 2-кетоацильного остатка, удерживаемого этой ручкой; затем происходит реакция восстановления кето-группы с помощью НАДФН+Н<sup>+</sup> с образованием

ОК-1 , ОК-5 , ПК-21 , ОПК-7

## **Практические навыки**

### **1. Определять содержание общего белка в сыворотке крови и моче**

1) Принцип метода: Белки в щелочной среде образуют с сернокислой медью соединения синефиолетового цвета (биуретовая реакция). Интенсивность окраски пропорциональна концентрации. Нормальное содержание белка в крови - 65-85 г/л. Диагностическое значение определения белка в сыворотке крови: Увеличение белка в крови (гиперпротеинемия) наблюдается сравнительно редко. Относительная гиперпротеинемия наблюдается при сгущении крови из-за значительных потерь жидкости. Гипопротеинемия наблюдается при недостаточном поступлении белка с пищей, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, понижении биосинтеза белка при хронических паренхиматозных гепатитах, интоксикации, злокачественных новообразованиях. Гипопротеинемия может наблюдаться также при потерях белка организмом при острых и хронических кровопотерях, увеличенной проницаемости капилляров, кровоупусканиях.

ОК-1 , ОК-5 , ПК-21 , ОПК-7

### **2. Определять содержание мочевой кислоты в сыворотке крови**

1) Принцип метода: Мочевая кислота восстанавливает фосфорно-вольфрамовый реактив с получением окрашенных продуктов синего цвета. Интенсивность окраски определяют колориметрически. Нормальное содержание мочевой кислоты в крови - 0,12-0,46 ммоль/л. Диагностическое значение определения мочевой кислоты: Повышение содержания мочевой кислоты в крови наблюдается при нарушении ее выделения из организма (заболевание почек, ацидоз, токсикоз беременности) и повышенном распаде нуклеопротеидов (некоторые гематологические заболевания, прием пищи, богатой пуринами). Понижение мочевой кислоты в крови наблюдается при гепатолентикулярной дегенерации, в некоторых случаях акромегалии, у больных анемией после приема пиперазина, атофана, салицилатов, дикумерола и АКТГ. В моче содержания мочевой кислоты возрастает при лейкемии, истинной полицитемии, терапии кортизолом или АКТГ, а также при гепатолентикулярной дегенерации.

ОК-1 , ОК-5 , ПК-21 , ОПК-7

### 3. Определять уровень кальция, фосфора и активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови

1) Принцип метода определения кальция: Кальций образует с мурексидом в щелочной среде окрашенный комплекс, концентрацию которого определяют колориметрически. Нормальное содержание кальция в сыворотке крови у детей - 2,74-3,24 ммоль/л, у взрослых - 2,24-2,64 ммоль/л. Принцип метода определения неорганического фосфора в сыворотке крови: При взаимодействии неорганических фосфатов с молибдатом аммония образуется фосфомолибдат аммония, который восстанавливается аскорбиновой кислотой в окислы синего цвета. Норма содержания фосфора в сыворотке крови у детей - 1,29-2,26 ммоль/л, у взрослых - 0,64-1,29 ммоль/л. Принцип метода определения неорганического фосфора в сыворотке крови: при взаимодействии неорганических фосфатов с молибдатом аммония образуется фосфомолибдат аммония, который восстанавливается аскорбиновой кислотой в окислы синего цвета. Диагностическое значение определения кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови: Гипокальциемия может быть при некоторых заболеваниях почек, особенно хронических; при гипофункции паращитовидной железы; у детей чаще всего встречается при рахите. Гиперкальциемия бывает физиологическая и патологическая. Физиологическая может быть у новорожденных после четвертого дня жизни, у недоношенных детей, при избытке поступления кальция с пищей (алиментарная). Патологическая гиперкальциемия наблюдается при гиперфункции паращитовидной железы, гипервитаминозе Д, акромегалии, лейкозах, перитонитах, желтухе, аддисоновой болезни и гангрене. Гипофосфатемия наблюдается при гиперпаратиреозе, гиперинсулинизме, остеомалации, Д-авитаминозом рахите. Гиперфосфатемия наблюдается при гипопаратиреозе, акромегалии, гипервитаминозе Д, костных заболеваниях, заболеваниях почек, желтой атрофии печени, а также в периоды роста и при молочной диете. Принцип метода определения активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови по фосфору: Фосфатаза крови расщепляет бета-глицерофосфат натрия с освобождением неорганического фосфора. Мерой активности фермента служит количество освобожденного фосфора. Диагностическое значение определения активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови. Увеличение активности щелочной фосфатазы является одним из признаков рахита, причем степень гиперфосфатаземии зависит от тяжести заболевания. Значительное увеличение активности щелочной фосфатазы наблюдается при остеомалации, при деформирующей остеодистрофии и при первичном гиперпаратиреозидизме. При механических желтухах активность фермента превышает нормальное значение в 5-10 раз; умеренная гиперфосфатаземия является одним из ранних признаков метастазов злокачественных новообразований. Резкая гиперфосфатаземия наблюдается при злокачественных костных новообразованиях остеобластического типа, но отсутствует при доброкачественных опухолях и новообразованиях остеолитического типа.

ОК-1 , ОК-5 , ПК-21 , ОПК-7

#### Ситуационные задачи

1. **Ситуационная задача №1:** В инфекционное и гастроэнтерологическое отделение БСМП поступили два больных с вирусным гепатитом и циррозом печени, соответственно. Наряду с другими жалобами оба больных отметили появления в последнее время больших синяков на теле при малейших ушибах. Анализ крови показал у обоих увеличение времени свертывания крови и снижение уровня протромбина в 2 раза. На основании анализов крови укажите возможную причину появления синяков.

- 1) О нарушении обмена какого витамина говорит врачу данная клиническая картина?
- 2) Какова причина появления гематом на теле?
- 3) Какое лечение по этим симптомам должен назначить инфекционист и какое-терапевт?

**Ответ 1:** Нарушение обмена витамина К

**Ответ 2:** Недостаток витамина К приводит к снижению уровня протромбина в крови, что приводит к кровотечениям, кровоизлияниям и кровотечениям

**Ответ 3:** Терапевт должен назначить викасол и терапию, свойственную циррозу печени. Инфекционист назначает лечение вирусного гепатита А

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

**2. Ситуационная задача №2:** В последний триместр беременности у женщины появились боли в костях. Биохимический анализ крови показал увеличение кальция, снижение концентрации фосфора и повышенную активность щелочной фосфатазы.

1) О нарушениях какого витамина указывает данная клиническая картина?

2) Какое лечение должен назначить женщине акушер-гинеколог?

3) Профилактику какой патологии должен проводить (особенно тщательно) педиатр у ребенка этой женщины после родов

**Ответ 1:** Гиповитаминоз Д

**Ответ 2:** Врач должен назначить женщине прием витамина Д

**Ответ 3:** Врач педиатр должен проводить профилактику рахита

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

**3. Ситуационная задача №3:** У больного симметричный фотодерматит, нарушение пищеварения, диарея, невриты, атрофия и болезненность языка.

1) С недостатком какого витамина это связано?

2) Какие активные формы этого витамина вы знаете?

3) Как они образуются?

4) Как называется этот вид авитаминоза?

**Ответ 1:** Недостаток витамина РР

**Ответ 2:** Активными формами являются НАД и НАДФ

**Ответ 3:** Активные формы образуются за счет присоединения нуклеотида (АМФ)

**Ответ 4:** У больного пеллагра (гиповитаминоз витамина РР)

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

## Тесты

**1. ОСТРЫЙ ПАНКРЕАТИТ БИОХИМИЧЕСКИ ДИАГНОСТИРУЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ В КРОВИ АКТИВНОСТИ**

1) аргиназы

2) креатинкиназы

3) лактатдегидрогеназы

**4) амилазы**

5) аланинаминотрансферазы

Правильный ответ: 4

ОК-5

**2. ВИТАМИН Д АКТИВИРУЕТСЯ ПУТЕМ**

1) аденилирования

2) метилирования

**3) гидроксирования**

4) фосфорилирования

Правильный ответ: 3

ОК-5

**3. В СОСТАВ РОДОПСИНА ВХОДИТ ВИТАМИН**

1) РР

2) А

3) Д

4) С

Правильный ответ: 2

ОК-5

**4. ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ НЕЙРОМЕДИАТОРОВ (АЦЕТИЛХОЛИНА, НОРАДРЕНАЛИНА, АДРЕНАЛИНА) НЕОБХОДИМ ВИТАМИН**

1) Е

2) Д

**3) В6**

4) А

Правильный ответ: 3

ОК-5

**5. ПРИЧИНОЙ РАХИТА ЯВЛЯЕТСЯ**

**1) недостаточность витамина Д в пище**

2) снижение синтеза витамина Д из-за недостаточного пребывания ребенка на солнце

3) заболевания почек

4) пища, богатая холестерином

Правильный ответ: 1

**2.10. Примерная тематика курсовых работ (проектов)  
Данный вид работы учебным планом не предусмотрен**

## 2.11. Перечень практических умений/навыков

2 курс

3 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2
1	<b>Определять кинетические показатели продуктов ферментативной реакции</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
2	<b>Правилами техники безопасности и работы в лаборатории с химическими реактивами.</b> Уровень: Владеть ОК-5,ПК-21
3	<b>Работать с приборами и лабораторным оборудованием.</b> Уровень: Уметь ПК-21,ОПК-7
4	<b>Определять количество вещества фотометрическим методом</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
5	<b>Понятийным медико-биологическим аппаратом и биохимическим терминологическим минимумом.</b> Уровень: Владеть ОК-1,ОК-5
6	<b>Пользоваться лабораторным инвентарем и оборудованием (ФЭК, термостат, центрифуга)</b> Уровень: Уметь ОК-5,ПК-21,ОПК-7
7	<b>Осаждать продукты реакции методом центрифугирования</b> Уровень: Уметь ОК-5,ПК-21,ОПК-7
8	<b>Определять содержание холестерина в сыворотке крови с использованием методических указаний.</b> Уровень: Уметь ПК-21,ОПК-7
9	<b>Термостатировать образцы на водяной бане и в термостате</b> Уровень: Уметь ОК-5,ПК-21,ОПК-7
10	<b>Решать ситуационные задачи биохимической и профессиональной направленности.</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОПК-7
11	<b>Определять активность амилазы в сыворотке крови и моче.</b> Уровень: Уметь ПК-21,ОПК-7
12	<b>Интерпретировать полученные результаты биохимических исследований биологических жидкостей человека и растительного сырья</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
13	<b>Навыком анализа и интерпретации результатов биохимических исследований.</b> Уровень: Владеть ОК-5,ПК-21,ОПК-7

14	<b>Объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
15	<b>Методами изучения научной информации в различных доступных источниках.</b> Уровень: Владеть ОК-5,ПК-21,ОПК-7
16	<b>Определять активность амилазы в слюне с использованием методических указаний</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5
17	<b>Определять активность альдегидоксидазы в молоке.</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5
18	<b>Определять активность каталазы в слюне с использованием методических указаний.</b> Уровень: Уметь ПК-21,ОПК-7
19	<b>Определять содержание глюкозы в сыворотке крови и моче с использованием методических указаний.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
20	<b>Определять содержание серогликоидов в сыворотке крови.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
21	<b>Определять активность липазы в сыворотке крови с использованием методических указаний.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
22	<b>Определять содержание липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови и кетоновых тел в моче.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
23	<b>Навыком выполнения расчетов с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.</b> Уровень: Владеть ОК-5,ОПК-7

2 курс

4 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2
24	<b>Правилами техники безопасности и работы в лаборатории с химическими реактивами.</b> Уровень: Владеть ОК-5,ПК-21
25	<b>Определять содержание белка в сыворотке крови и моче.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
26	<b>Определять кислотность желудочного сока с использованием методических указаний.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
27	<b>Навыками логического мышления, изложения материала и культуры речи, принципами ведения дискуссии.</b> Уровень: Владеть ОК-1,ОК-5

28	<b>Решать ситуационные задачи биохимической и профессиональной направленности.</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОПК-7
29	<b>Определять концентрацию мочевины в сыворотке крови с использованием методических указаний.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
30	<b>Определять концентрацию креатинина в сыворотке крови и моче и рассчитывать клиренс с использованием методических указаний.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
31	<b>Определять кинетические показатели продуктов ферментативной реакции</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
32	<b>Определять концентрацию мочевой кислоты в сыворотке крови с использованием методических указаний.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
33	<b>Определять количество вещества фотометрическим методом</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
34	<b>Определять концентрацию билирубина и его фракций в сыворотке крови с использованием методических указаний.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
35	<b>Определять активность аминотрансфераз в сыворотке крови с использованием методических указаний</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
36	<b>Термостатировать образцы на водяной бане и в термостате</b> Уровень: Уметь ОК-5,ПК-21,ОПК-7
37	<b>Определять аскорбиновую кислоту в моче и другом биологическом материале с использованием методических указаний.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
38	<b>Интерпретировать полученные результаты биохимических исследований биологических жидкостей человека и растительного сырья</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
39	<b>Анализировать и интерпретировать результаты биохимических исследований.</b> Уровень: Уметь ОК-5,ПК-21,ОПК-7
40	<b>Пользоваться лабораторным инвентарем и оборудованием (ФЭК, термостат, центрифуга)</b> Уровень: Уметь ОК-5,ПК-21,ОПК-7
41	<b>Навыком выполнения расчетов с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.</b> Уровень: Владеть ОК-1,ОПК-7
42	<b>Объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7

43	<b>Объяснять принцип метода определения и клинико-диагностическое значение некоторых биохимических показателей.</b> Уровень: Уметь ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
----	--

## 2.12. Примерная тематика рефератов (эссе)

2 курс

3 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
1	<b>Особенности энергетического обмена у детей раннего возраста.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
2	<b>Особенности переваривания и всасывания углеводов у детей.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21
3	<b>Перекисное окисление липидов.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21
4	<b>Наследственные энзимопатии.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7

2 курс

4 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
5	<b>Белковый состав крови в онтогенезе.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
6	<b>Получение рекомбинантных ДНК. ПЦР (полимеразная цепная реакция)</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21
7	<b>Коферментная функция витаминов.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
8	<b>Особенности фосфорно-кальциевого обмена у детей.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
9	<b>Биохимические механизмы памяти.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7

10	<b>Гомеостатическая и метаболическая функция печени.</b> ОК-1,ОК-5,ПК-21,ОПК-7
----	---

## 2.13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 2.13.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html">Биохимия</a> : учебник / ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)

### 2.13.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	<a href="https://krasgmu.ru/sys/files/colibris/90436.pdf">Биологическая химия</a> : терминологический словарь / сост. Л. В. Труфанова, Г. Е. Герцог, С. К. Антонова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - 206 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://krasgmu.ru/sys/files/colibris/90436.pdf">https://krasgmu.ru/sys/files/colibris/90436.pdf</a>	ЭБС КрасГМУ
2	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html">Биологическая химия с упражнениями и задачами</a> : учебник / ред. Е. С. Северин, А. И. Глухов. - 3-е изд., стер. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
3	Вавилова, Т. П. <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970475768.html">Биологическая химия. Биохимия полости рта</a> : учебник / Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 560 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970475768.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970475768.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
4	<a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435618.html">Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты</a> : учеб. пособие / ред. А. Е. Губарева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435618.html">http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435618.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
5	Сущинская, Л. В. <a href="https://reader.lanbook.com/book/206477#1">Биоорганическая химия в формулах и схемах</a> : учебное пособие для СПО / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 164 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/206477#1">https://reader.lanbook.com/book/206477#1</a>	ЭБС Лань
6	Сущинская, Л. В. <a href="https://reader.lanbook.com/book/206582#1">Биоорганическая химия. Задачи с эталонами ответов</a> : учебное пособие для СПО / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 156 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/206582#1">https://reader.lanbook.com/book/206582#1</a>	ЭБС Лань
7	Ершов, Ю. А. <a href="https://urait.ru/viewer/biohimiya-cheloveka-512232#page/1">Биохимия</a> : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; ред. С. И. Шукин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 323 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://urait.ru/viewer/biohimiya-cheloveka-512232#page/1">https://urait.ru/viewer/biohimiya-cheloveka-512232#page/1</a>	ЭБС Юрайт
8	Зезеров, Е. Г. <a href="https://www.medlib.ru/library/bookreader/read/34795">Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая)</a> : курс лекций / Е. Г. Зезеров. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2019. - 456 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.medlib.ru/library/bookreader/read/34795">https://www.medlib.ru/library/bookreader/read/34795</a>	ЭБС MedLib.ru

9	Зезеров, Е. Г. <a href="#">Биохимия : наглядный курс</a> : учебное пособие / Е. Г. Зезеров. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2019. - 280 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.medlib.ru/library/bookreader/read/32701">https://www.medlib.ru/library/bookreader/read/32701</a>	ЭБС MedLib.ru
10	Вавилова, Т. П. <a href="#">Биохимия тканей и жидкостей полости рта</a> : учебное пособие / Т. П. Вавилова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 208 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472682.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472682.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
11	Лелевич, С. В. <a href="#">Клиническая биохимия</a> : учебное пособие / С. В. Лелевич. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 304 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/133476#1">https://reader.lanbook.com/book/133476#1</a>	ЭБС Лань
12	Нельсон, Д. <a href="#">Основы биохимии Ленинджера</a> : учебник. В 3 т. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, Е. М. Молочкина, В. В. Белов. - 4-е изд. (электрон.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. : ил. - Лучший зарубежный учебник. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018643.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018643.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
13	Нельсон, Д. <a href="#">Основы биохимии Ленинджера</a> : учебник. В 3 т. Т. 2. Биоэнергетика и метаболизм / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, Е. М. Молочкина, В. В. Белов [и др.]. - 4-е изд. (электрон.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 691 с. : ил. - Лучший зарубежный учебник. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018650.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018650.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
14	Нельсон, Д. <a href="#">Основы биохимии Ленинджера</a> : учебник. В 3 т. Т. 3. Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, О. В. Ефременкова. - 4-е изд. (электрон.). - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 451 с. : ил. - Лучший зарубежный учебник. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018667.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018667.html</a>	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
15	Климентьева, Т. К. <a href="#">Практикум по биологической химии для студентов медико-биологического факультета</a> : учебное пособие / Т. К. Климентьева, О. Е. Акбашева, Д. И. Кузьменко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Томск : СибГМУ, 2019. - 193 с. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/138704#1">https://reader.lanbook.com/book/138704#1</a>	ЭБС Лань

### 2.13.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<b>Порядковый номер</b>	1
<b>Наименование</b>	ХиМик. Сайт о химии. Биохимия
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fwww.xumuk.ru%2Fbiologhim%2F">http%3A%2F%2Fwww.xumuk.ru%2Fbiologhim%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	для самостоятельной подготовки к занятиям

<b>Порядковый номер</b>	2
<b>Наименование</b>	Сайт о химии TWIRPX
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fwww.twirpx.com%2Ffiles%2Fbiology%2Fbiochemistry%2F">http%3A%2F%2Fwww.twirpx.com%2Ffiles%2Fbiology%2Fbiochemistry%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	для самоподготовки

<b>Порядковый номер</b>	3
<b>Наименование</b>	Zbio-wiki — раздел сервера molbiol.ru
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fmolbiol.ru%2Fwiki%2F">http%3A%2F%2Fmolbiol.ru%2Fwiki%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	для НИРС

<b>Порядковый номер</b>	4
<b>Наименование</b>	Виды знаний по биологии человека
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fhumbio.ru%2F">http%3A%2F%2Fhumbio.ru%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	для самостоятельной работы

**2.13.4. Карта перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем по специальности 31.05.02 Педиатрия для очной формы обучения**

№ п/п	Вид	Наименование	Режим доступа	Доступ	Рекомендуемое использование
1	2	3	4	5	6
1.	Видеоуроки практических навыков	-/-	-/-	-/-	-/-
2.	Видеолекции	-/-	-/-	-/-	-/-
3.	Учебно-методический комплекс для дистанционного обучения	-/-	-/-	-/-	-/-
4.	Программное обеспечение	-/-	-/-	-/-	-/-
5.	Информационно-справочные системы и базы данных	ЭБС Консультант студента ВУЗ ЭБС Айбукс ЭБС Букап ЭБС Лань ЭБС Юрайт ЭБС MedLib.ru НЭБ eLibrary БД Web of Science БД Scopus ЭМБ Консультант врача Wiley Online Library Springer Nature ScienceDirect (Elsevier) СПС КонсультантПлюс СПС Консультант Плюс	<a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a> <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a> <a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a> <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a> <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> <a href="http://webofscience.com/">http://webofscience.com/</a> <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> <a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a> <a href="http://search.ebscohost.com/">http://search.ebscohost.com/</a> <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> <a href="http://journals.cambridge.org/">http://journals.cambridge.org/</a> <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a> <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю, по IP-адресу По логину/паролю, по IP-адресу По IP-адресу По логину/паролю По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям

**2.13.5. Материально-техническая база дисциплины, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Биохимия" по специальности 31.05.02 Педиатрия (очное, высшее образование, 6,00) для очной формы обучения**

№ п/п	Наименование	Кол-во	Форма использования
1	2	3	4
	<b>Аудитория №1</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Столы	60	
9	Посадочные места	360	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	<b>Аудитория №2</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	

6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	360	
	<b>Аудитория №3</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	32	
9	Посадочные места	256	
	<b>Лекционный зал лабораторного корпуса</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	

6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	300	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
	<b>Лекционный зал морфологического корпуса</b>		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735, V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	100	
9	Посадочные места	350	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	<b>Учебная комната 4-7</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	18	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Водяная баня с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	

6	Штативы лабораторные	9	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	<b>Учебная комната 4-14</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	18	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Водяная баня с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	9	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	<b>Учебная комната 4-15</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Водяная баня с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	8	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	<b>Учебная комната 4-19</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	22	
2	Центрифуга	1	

3	Термостат	1	
4	Водяная баня с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	11	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	<b>Учебная комната 4-21</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Водяная баня с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	8	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	<b>Учебная комната 4-29</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для проведения учебно-практической работы
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Водяная баня с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	8	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	

	<b>Комната для хранения учебного оборудования</b>		аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
1	Комплект мебели	1	
2	Вытяжной шкаф	1	
3	Холодильник	1	
4	Набор реактивов	17	
5	Комплект химической посуды	1	
	<b>Читальный зал НБ</b>		аудитория для самостоятельной работы Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735, V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Клавиатура со шрифтом Брайля	13	
3	Экран	1	
4	Ноутбук	1	
5	Персональный компьютер	18	
6	Сканирующая и читающая машина CARA CE	1	
7	Столы	30	
8	Посадочные места	43	
9	Индукционная система Исток С1и	1	
10	Головная компьютерная мышь	1	
11	Клавиатура программируемая крупная адаптивная	1	
12	Джойстик компьютерный	1	
13	Принтер Брайля (рельефно-точечный)	1	
14	Специализированное ПО: экранный доступ JAWS	1	
15	Ресивер для подключения устройств	1	

## 2.14. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении дисциплины «Биохимия» 11 % интерактивных часов от объема аудиторных часов. В рамках изучения дисциплины «Биохимия» обучение студентов проводится на лекциях, аудиторных (лабораторных) занятиях, а также в результате самостоятельного изучения отдельных тем. Занятия проводятся с использованием следующих методов обучения: объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый (эвристический), исследовательский. В рамках изучения дисциплины проводятся следующие разновидности лекций: академическая, лекция с применением техники обратной связи, лекция с разбором конкретных ситуаций и т.д. Проводятся следующие разновидности аудиторных лабораторных занятий: традиционное, работа с наглядным пособием, работа в малых группах, демонстрация, деловая игра, анализ проблемных ситуаций, деловая и ролевая образовательная игра, опыт, эксперимент. Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся включает следующие виды учебной деятельности: работа с учебниками и монографиями, конспектирование, решение тестов и ситуационных задач, подготовка ответов на вопросы, подготовка презентации, реферата, работа с сетью Интернет.

## 2.15. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Патофизиология, клиническая патофизиология	+	+	+	+	+	+	+
2	Фармакология	+					+	+
3	Пропедевтика внутренних болезней	+	+	+	+	+	+	+
4	Общая хирургия	+	+				+	+
5	Лучевая диагностика	+	+	+	+	+	+	+

## 2.16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение складывается из аудиторных занятий (122 час.), включающих лекционный курс и лабораторные работы, и самостоятельной работы (94 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по определению диагностически значимых показателей в биологических жидкостях. При изучении учебной дисциплины необходимо использовать теоретические знания дисциплины и освоить практические умения по лабораторной диагностике. Лабораторные работы проводятся в виде лабораторного практикума, демонстрации слайдов и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания. В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий: работа в малых группах, занятие-конференция. Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к занятию и включает ответы на контрольные вопросы, подготовку к тестированию, решение ситуационных задач, написание рефератов, подготовку презентаций. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Биохимия» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для студентов и методические рекомендации для преподавателей. Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно проводят лабораторные работы, оформляют протоколы. Написание реферата способствует формированию навыков работы с литературой и электронными источниками, структурированию материала и умению обобщать и анализировать данные. Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием и ответами на вопросы, текущий контроль усвоения предмета определяется вопросами по теме занятий, контрольными вопросами, при решении типовых ситуационных задач и тестовых заданий. В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с проверкой практических умений, использованием тестового контроля и собеседованием (ответы на вопросы к экзамену, решение ситуационных задач). Вопросы по учебной дисциплине включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

## 2.17. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

### 1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

по заявлению обучающегося кафедрой разрабатывается адаптированная рабочая программа с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающегося.

### 2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

#### 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- присутствие преподавателя, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

#### 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

#### 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном помещении (ул. Партизана Железняка, 1, Университетский библиотечно-информационный центр: электронный читальный зал (ауд. 1-20), читальный зал (ауд. 1-21).

**3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Оборудование	Формы
С нарушением слуха	1. Индукционная система Исток с1и	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	1. Сканирующая и читающая машина SARA CE; 2. Специализированное ПО: экранный доступ JAWS; 3. Наклейка на клавиатуру со шрифтом Брайля; 4. Принтер Брайля (рельефно-точечный);	- в печатной форме (по договору на информационно-библиотечное обслуживание по межбиблиотечному абонементу с КГБУК «Красноярская краевая специальная библиотека - центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению» №2018/2 от 09.01.2018 (срок действия до 31.12.2022) - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

С нарушением опорно-двигательного аппарата	1. Специализированный стол; 2. Специализированное компьютерное оборудование (клавиатура программируемая крупная адаптивная, головная компьютерная мышь, джойстик компьютерный);	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
1. Ресивер для подключения устройств.		