

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
медицинской биохимии, молекулярной и  
клеточной биологии



Попова Т.Н.  
02.05.2024г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.О.29 Интеграция метаболизма в биосистемах

- 1. Код и наименование специальности:** 06.03.01 Биология
- 2. Профиль:** «Биология»
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Кафедра медицинской биохимии, молекулярной и клеточной биологии
- 6. Составители программы:**  
Матасова Л.В., к.б.н., доцент;  
Рахманова Т.И., к.б.н., доцент
- 7. Рекомендована:** НМС медико-биологического факультета, протокол № 3 от 22.04.2024г
- 8. Учебный год:** 2026-2027, 2027-2028 **Семестры:** 6, 7

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель – научить студента применять при профессиональной деятельности сведения о молекулярных процессах жизнедеятельности организма человека и других живых существ, как для характеристики нормы, так и патологии, а также сформировать понимание характера взаимодействий между живыми организмами и средой, происходящих на клеточном, биохимическом, молекулярно-генетическом уровнях, единства организма и среды жизни.

Задачи:

- Обеспечить наличие у студента в результате изучения курса знаний принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способов восприятия, хранения и передачи информации, способности ориентироваться в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии (ОПК-2.1).
- Научить студентов применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач (ОПК-2.3).

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Интеграция метаболизма в биосистемах» относится к Профессиональному циклу дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (бакалавр) и входит в обязательную часть этого цикла.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.1	Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии	Знать: принципы функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации. Уметь: выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды. Владеть: владеть современными физиологическими, цитологическими, биохимическими методами для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга окружающей среды.
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации,	ОПК-2,3	Применяет знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ,	Знать: принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности. Уметь: осуществлять выбор методов,

	использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания		мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности, иммунологии, а также экспериментальных методов для решения профессиональных задач	адекватных для решения исследовательской задачи. Владеть: экспериментальными методами для решения профессиональных задач.
--	---	--	---	---

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. – 6/216.**

**Форма промежуточной аттестации** *зачет 6 семестр, зачет 7 семестр*

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		6 семестр	7 семестр	...
Аудиторные занятия	96	48	48	
в том числе:	лекции	32	16	16
	групповые консультации			
	лабораторные	64	32	32
Самостоятельная работа	120	60	60	
Итого:	216	108	108	

**13.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Биохимическая специализация органов.	<p>1. Введение. Биохимическая специализация сердечной и скелетных мышц. Общие пути метаболизма и биохимические различия, связанные с функциями органов. Особенности метаболизма и основные энергетические субстраты сердечной и скелетной мышц. Роль креатинкиназы в образовании АТФ. Биохимические изменения в мышцах при патологии. Роль мышц в интеграции метаболических процессов в организме.</p> <p>2. Мозг. Особенности метаболизма мозга. Нейромедиаторы, их участие в передаче нервных импульсов. Метаболизм медиаторов. Глюкоза - основное клеточное топливо для мозга. Утилизация β-гидроксибутирата. Холинергические и адренергические системы. Ингибиторы передачи импульсов. Тормозные функции нейромедиаторов на примере гамма-аминомасляной кислоты. Лекарственные средства, действующие через систему медиаторов. Клиническое значение исследования цереброспинальной жидкости.</p> <p>3. Функциональная биохимия печени. Центральное место печени в обмене веществ. Регуляторно-гомеостатическая функция. Участие печени в регуляции углеводного обмена. Поддержание</p>	

		уровня глюкозы крови. Основные пути метаболизма углеводов в печени. Регуляция липидного обмена. Метаболизм липопротеинов, фосфолипидов, стероидов.	
		4. Регуляция печенью обмена белков. Синтез в печени белков плазмы крови, транспортных белков и др. Участие печени в обмене витаминов и в водно-минеральном обмене. Депонирование жирорастворимых витаминов в печени; синтез некоторых витаминов. Детоксикация различных веществ в печени. Мочевинообразовательная функция. Обезвреживание ксенобиотиков в печени. Микросомальное и пероксисомальное окисление. Желчеобразовательная функция. Роль печени в пигментном обмене. Превращение хромопротеидов до билирубина и его конъюгация.	
		5. Биохимическая специализация жировой ткани. Особенности метаболизма адипоцитов. Функции и значение адипоцитов в метаболизме. Хиломикроны. Транспорт жирных кислот. Генетическая недостаточность липопротеинлипазы. Бурый жир - специализированный тип жировой ткани. Функциональная биохимия почек. Особенности метаболизма в ткани почек. Выполнение почками регуляторно-гомеостатической, обезвреживающей и внутрисекреторной функции.	
1.2	Биохимия крови	6. Биохимический состав крови. Биохимические особенности клеток крови: эритроциты, лейкоциты, нейтрофилы, эозинофилы, моноциты, лимфоциты, тромбоциты. Биохимические функции крови.	
		7. Биохимические функции крови. Транспорт CO <sub>2</sub> и O <sub>2</sub> . Функционирование и регуляция работы гемоглобина. Поддержание осмотического давления внутри сосудов. Буферные системы крови. Обезвреживание и снижение токсичности поступающих в кровь веществ. Защитная функция крови. Гормоноиды. Кинины и их физиологическая роль. Обеспечение интеграции обменных процессов организма	
1.3	Интеграция обменных процессов на гормональном уровне	8. Гормоны. Общие свойства гормонов. Основные биологические признаки гормонов. Эндокринные взаимосвязи. Иерархия в эндокринной системе, регуляция ее функциональной активности по принципу обратной связи. Классификация гормонов, образование гормонов из неактивных предшественников. Связывание со специфическими рецепторами. Обеспечение межклеточной сигнализации с помощью гормонов. Механизм действия гормонов. Роль вторичных медиаторов в действии гормонов. Каскадный механизм действия гормонов (на примере адреналина его синтез и инактивация). Роль сАМФ. стимуляция распада и торможения синтеза гликогена.	
1.4	Взаимоотношения между живыми организмами, опосредованные химическими веществами	Взаимоотношения между микроорганизмами, опосредованные химическими веществами. Эколого-биохимические взаимодействия с участием грибов и водорослей. Вещества, опосредующие взаимоотношения высших растений и микроорганизмов. Взаимодействие высших растений друг с другом. Аллелопатия. Вещества	

		растений, регулирующие пищевое поведение животных. Хемомедиаторы растений, регулирующие рост и развитие животных. Понятие коэволюции. Феромоны позвоночных и беспозвоночных животных. Практическое использование феромонов. Ядовитые животные. Токсины животных белковой и небелковой природы. Репелленты животных. Кайромоны животных.	
1.5	Воздействие химического компонента среды на живые организмы	Воздействие химического компонента среды на живые организмы. Поступление и накопление веществ в живых организмах. Понятие о биоаккумуляции. Виды токсичности на уровне организма и на клеточном уровне.	
1.6	Трансформация ксенобиотиков	Трансформация и обезвреживание ксенобиотиков в живых организмах. Реакции первой фазы обезвреживания веществ. Строение микросомальных цепей окисления веществ. Работа цитохрома P450. Реакции конъюгации. Индуцибельность систем обезвреживания. Ингибиторы систем биотрансформации ксенобиотиков. Связывание, транспорт и выведение ксенобиотиков.	
1.7	Механизмы адаптации к изменению условий существования	Понятие о биохимической адаптации. Скорость биохимической адаптации. Результаты биохимической адаптации. Биохимические механизмы адаптации. Накопление и регуляция содержания осмолитов у морских животных. Адаптация к изменению температуры. Шапероны.	
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1			
2.2			
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1	Биохимическая специализация органов.	1. Техника безопасности. Регуляция уровня глюкозы в крови. Сахарный диабет. Диагностика сахарного диабета. Определение содержания глюкозы в сыворотке крови.	
		2. Показатели цитолиза клеток. Аминотрансферазы. Определение уровня АсАт и АлАт в сыворотке крови. Расчет коэффициента де Ритис.	
		3. Роль печени в пигментном обмене. Виды желтух. Определение уровня билирубина в сыворотке крови.	
		4. Азотистый обмен. Определение содержания мочевины в сыворотке крови Коллоквиум по теме: «Метаболизм тканей».	
3.2	Биохимия крови	5 Минеральный обмен в организме человека. Определение концентрации кальция в сыворотке крови.	
3.3	Интеграция обменных процессов на гормональном уровне	6-7. Качественные реакции на инсулин. Коллоквиум по теме: «Биохимия крови. Гормоны».	
	Взаимоотношения между живыми организмами, опосредованные химическими веществами	Влияние летучих выделений измельченных растений на содержание микроорганизмов в воздухе.	
		Полифенолы и их производные. Определение катехинов из зеленого чая.	
		Определение кумаринов.	
		Определение антоцианов.	
Определение сапонинов.			
3.4	Воздействие химического	Методы оценки токсичности веществ для	

	компонента среды на живые организмы	экосистем. Биотестирование. Построение зависимости «Доза-эффект».	
--	-------------------------------------	---	--

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.1	Биохимическая специализация органов.	10		20	20	50
1.2	Биохимия крови	4		8	20	30
1.3	Интеграция обменных процессов на гормональном уровне	2		4	20	28
1.4	Взаимоотношения между живыми организмами, опосредованные химическими веществами	6		12	15	33
1.5	Воздействие химического компонента среды на живые организмы	2		4	15	21
1.6	Трансформация ксенобиотиков	4		12	15	31
1.7	Механизмы адаптации к изменению условий существования	4		4	15	23
	Итого:	32		64	120	216

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры. При изучении дисциплины предусмотрена работа студента в группе, формирующая чувство коллективизма и коммуникабельность; а также самостоятельная работа, способствующая формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Для успешного освоения дисциплины обучающимся рекомендуется регулярная работа с научной литературой, периодическими изданиями, своевременное выполнение контрольных работ и т.д.

В рамках курса предусмотрена возможность дистанционного обучения с использованием "Электронного университета".

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, всего 216ч, из которых 96 ч составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 ч занятия лекционного типа, 64 ч лабораторные работы, 120 ч составляет самостоятельная работа обучающегося. Изучение данной дисциплины предусматривает проведение двух промежуточных аттестаций и 2 текущих аттестаций. В 6 семестре запланировано проведение одной текущей аттестации и промежуточной аттестации в виде зачета, в 7 семестре – одной текущей аттестации и промежуточная аттестация в виде зачета. Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и по решению кафедры могут быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся. Сроки проведения текущей аттестации регламентируются календарным планом проведения лабораторных занятий, сроки проведение промежуточной аттестации

устанавливаются расписанием промежуточной аттестации, разработанным в соответствии с учебным планом.

Программа дисциплины предусматривает проведение лабораторных и семинарских занятий. Лекционный материал раскрывает основные теоретические вопросы данной дисциплины. Лабораторные работы обеспечивают формирование необходимых в рамках компетенции умений и навыков (владений). На семинарских занятиях проводится опрос по теоретическим вопросам изучаемых тем, разбираются проблемные ситуации, решаются практические задания. При подготовке к семинару студент должен использовать рекомендованные преподавателями учебники и учебные пособия, электронные ресурсы. Изучение данной дисциплины предусматривает также самостоятельную работу. Выполнение самостоятельной работы предполагает: качественную подготовку ко всем видам учебных занятий; реферирование и аннотирование указанных преподавателем источников литературы; систематический просмотр периодических изданий с целью выявления публикаций в области изучаемой проблематики; изучение учебной литературы; использование интернет-ресурсов; подготовку докладов-презентаций по отдельным темам дисциплины. В процессе самостоятельной подготовки при освоении дисциплины необходимо изучить основную литературу, затем – дополнительную. Именно знакомство с дополнительной литературой, значительная часть которой существует как в печатном, так и электронном виде, способствует более глубокому освоению изученного материала.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Северин Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. [сайт]. — URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html</a>
2	Лелевич, С.В. Клиническая биохимия : учебное пособие / С.В. Лелевич. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-3354-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106723">https://e.lanbook.com/book/106723</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Березов, Т.Т. Биологическая химия / Т.Т. Березов, Б.Ф. Кузовкин. – Москва : Медицина, 2008. – <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5225046851.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN5225046851.html</a> .
2.	Биологический контроль окружающей среды: Биоиндикация и биотестирование. Учебное пособие / Под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. - М.: Academia, 2007. - 288 с.
3.	Биохимическая специализация клеток крови : учебное пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т ; сост. : А.В. Макеева, Т.Н. Попова. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011. – 121 с. <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-241.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-241.pdf</a> .
4.	Биохимические основы патологических процессов / под ред. Е.С. Северина. - М. : Медицина, 2001.-394 с.
5.	Биохимия : учебник / под ред. Е.С. Северина. - М.: Медицина, 2004. - 784 с.
6.	Верин, В.К. Гормоны и их эффекты. Справочник [Электронный ресурс] : справочник / В.К. Верин, В.В. Иванов. – Электрон. дан. – СПб : ФОЛИАНТ, 2012. – 136 с. – <a href="http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=70458">http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=70458</a>
7.	Жеребцов Н.А. Биохимия. / Н.А. Жеребцов, Т.Н.Попова, В.Г.Артюхов - Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 2002. - 696 с.
8.	Зезеров Е. Г. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая) : курс лекций / Е.Г. Зезеров; М-во здравоохранения Рос. Федерации, Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И.М. Сеченова. – Москва : Медицинское информационное агентство, 2014. – 452 с. + 1 CD.
9.	Зинчук, В.В. Нормальная физиология. В 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Зинчук, О.А. Балбатун, Ю.М. Емельяничик. – Минск : Новое знание, 2014. – 320 с. – <a href="http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=64901">http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=64901</a> .
10.	Кнорре Д.Г. Биологическая химия : учебник для студентов хим., биол. и мед. спец. вузов / Д.Г.

	Кнорре, С.Д. Мызина. - М. : Высш. шк.. 2003. - 479 с.
11.	Комов В.П. Биохимия / В. П. Комов, В. Н. Шведова .– М. : Дрофа, 2004 .– 638 с.
12.	Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : практикум / С.А. Траутвайн .– Ставрополь : изд-во СКФУ, 2018 .– 158 с. – Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/705260">https://lib.rucont.ru/efd/705260</a>
13.	Патобиохимия: учебное пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. : Т.И. Рахманова [и др.].– Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2016 .– 176 с
14.	Патофизиология обмена веществ .– Санкт-Петербург : СпецЛит, 2013 .– 339 с. – <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253728">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253728</a> .
15.	Северин Е.С. Биологическая химия [Электронный ресурс] / Е.С. Северин. [и др.] – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 364 – <a href="https://www.iephb.ru/wp-content/uploads/Severin.-Biohimiya.pdf">https://www.iephb.ru/wp-content/uploads/Severin.-Biohimiya.pdf</a>
16.	Экологическая биохимия : Учебное пособие / [сост.: К.К. Шульгин, Л.В. Матасова, Т.И. Рахманова, О.А. Сафонова, Т.Н. Попова]. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .– 64 с. <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-172.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-172.pdf</a> >
17.	Эндокринология [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, В.Ф. Фадеев - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - <a href="https://studmedlib.lib.vsu.ru/book/ISBN9785970425351.html">https://studmedlib.lib.vsu.ru/book/ISBN9785970425351.html</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1	Электронная библиотека ВГУ. - URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> .
2	Полнотекстовая база «Университетская библиотека» - образовательный ресурс. - <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a> (Контракт № 3010-06/05-20 от 28.12.2020)
3	Полнотекстовая база «Консультант студента» - образовательный ресурс. - <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> (Контракт № 3010-06/06-20 от 28.12.2020)
4	ЭБС «Издательство Лань» (Контракт №3010-06/04-21 от 10.03.2021)
5	Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (Договор ДС-208 от 01.02.2021)

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Интеграция биохимических процессов в организме: учебное пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. : А.А. Агарков [и др.].— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2017 .— 84 с.
2	Чиркин А.А. Биохимия : учебное руководство : [учебное пособие для студ. и магистрантов вузов по биол. и мед. специальностям] / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко .– Москва : Медицинская литература, 2010 .– 605 с. : ил., табл. – Библиогр.: с. 604-605.
3	Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. В.А. Ткачука - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - <a href="https://studmedlib.lib.vsu.ru/book/ISBN9785970410127.html">https://studmedlib.lib.vsu.ru/book/ISBN9785970410127.html</a>
4	Практикум по экологической токсикологии [Электронный ресурс] / Е.Ю. Иванова .– Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .– 27 с. – <a href="https://lib.rucont.ru/efd/643217">https://lib.rucont.ru/efd/643217</a>
5	Колесникова, И.А. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И.А. Колесникова .– Оренбург : Издательский центр ВНИИМС, 2017 .– 99 с. : ил. – Режим доступа: <a href="https://lib.rucont.ru/efd/583590">https://lib.rucont.ru/efd/583590</a>

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При ведении курса используется ЭУМК, созданный на платформе moodle. На курсе имеются презентации к лекциям, методические указания для лабораторных работ, задания к лабораторным занятиям, чаты для вопросов и консультаций к зачету. Литературу, необходимую для освоения программы, можно найти также на сайте ЗНБ ВГУ (<https://lib.vsu.ru/>) в разделе ЭБС

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Кафедра медицинской биохимии, молекулярной и клеточной биологии, обеспечивающая реализацию образовательной программы, располагает материально-технической базой и аудиторным фондом, обеспечивающим проведение лекций, семинаров и иных видов учебной работы студентов, предусмотренных учебным планом и соответствующих действующим санитарно-техническим нормам.



1. Типовое оборудование аудитории для лекционных занятий (мультимедийное оборудование).

2. Типовое оборудование аудитории для лабораторных занятий: Шприцы, скарификаторы, капилляры, лабораторная посуда, проектор SANYO PLS-SL20, Ноутбук ASUS V6800V, рентгенограммы, центрифуга 5702 («Eppendorf», Германия), центрифуга для пробирок типа «Эппендорф» MiniSpin («Eppendorf», Германия), центрифуга K-24 («Janetzki», Германия), спектрофотометр СФ-56А, управляющий вычислительный комплекс УВК-СФ56, спектрофото-метр Hitachi U-1900, спектрофотометр СФ-26, биохемиллюминиметр БХЛ-07 для работы с компьютером («Medozons», Н. Новгород), биохемиллюминиметр БХЛ-06М для работы с компьютером («Исток», Н. Новгород), анализатор иммуноферментных реакций «УНИПЛАН» АИФР-01, аппарат для горизонтального электрофореза SE-1, холодильник-морозильник Stinol-116, холодильник-морозильник Indesit B18FNF, холодильник-морозильник Whirlpool, pH-метр Анион 4102, pH-метр pH150M, аквадистиллятор ДЭ-10, микротермостат модель 206, устройство для очистки и стерилизации воздуха УОС-99-01-«Сампо», Модель ВЛ-12, весы, торсионные весы Т1, Т3, Т4, («Techniprot», Польша), магнитная мешалка ММ5, шейкеры, ротамикс RM1 («Elmi», Латвия), термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Разделы 1.1-1.3	ОПК-2	ОПК-2.1, ОПК-2.3	<i>Вопросы к разделам, тесты, ситуационные задачи, практическое задание</i>
2.	Разделы 1.4-1.7	ОПК-2	ОПК-2.1, ОПК-2.3	<i>Вопросы к разделам</i>
Промежуточная аттестация форма контроля - <u>зачет, зачет</u>				<i>Перечень вопросов</i>

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах:

**1 уровень – оценка знаний** Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

– индивидуальное собеседование;

**2 уровень – оценка умений** Для оценивания результатов обучения в виде **умений** используются следующие типы контроля:

– решение ситуационных задач;

**3 уровень – оценка навыков** Для оценивания результатов обучения в виде **навыков** используются следующие типы контроля:

– задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);

– задания на оценку эффективности выполнений действия.

Критерии оценивания приведены ниже.

### Примеры практических заданий

1. Определить содержание глюкозы в сыворотке крови.
2. Определить уровень АсАт и АлАт в сыворотке крови. Рассчитать коэффициент де Ритис.

3. Определить концентрацию холестерина липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови.
4. Определить уровень билирубина в сыворотке крови.
5. Определить содержание мочевины в сыворотке крови
6. Определить концентрацию кальция в сыворотке крови.
7. Определить концентрацию лактата в сыворотке крови.
8. Провести качественные реакции на инсулин.

**Критерии оценки:**

Критериями оценивания являются:

- подготовка к занятию (оформление занятия в рабочей тетради в соответствии с методическими рекомендациями);
- ответы на устные вопросы по теме занятия и содержанию лабораторной работы;
- активность и самостоятельность при выполнении задания;
- оформления результатов в соответствии с методическими рекомендациями;
- умение анализировать, обсуждать полученные результаты и самостоятельно формулировать выводы.

### **Тестовые задания (пример)**

Выберите правильный ответ.

1. В мышцах глюкоза превращается в лактат при:  
А) Гликолизе;  
Б) Глюконеогенезе;  
В) Окислительном декарбоксилировании;  
Г) Дегидротации.
2. В качестве топлива скелетная мускулатура использует:  
А) Глюкозу;  
Б) Жирные кислоты;  
В) Кетоновые тела;  
Г) Все варианты верны.
3. При инфаркте миокарда происходит следующее:  
А) Повышение активности КК-МВ, АсАТ, ЛДГ;  
Б) Понижение активности КК-МВ, повышение АсАТ и ЛДГ;  
В) Понижение активности КК-МВ и АсАТ, повышение ЛДГ;  
Г) Понижение активности КК-МВ, АсАТ, ЛДГ.
4. Истинным нейромедиатором является:  
А) Адреналин;  
Б) Серотонин;  
В) Норадреналин;  
Г) Дофамин.
5. Для выброса ацетилхолина из везикулы требуется:  
А) 1 молекула  $Ca^{2+}$ ;  
Б) 2 молекулы  $Ca^{2+}$ ;  
В) 3 молекулы  $Ca^{2+}$ ;  
Г) 4 молекулы  $Ca^{2+}$ .
6. При инсульте:  
А) Повышается АсАТ, понижается ЛДГ;  
Б) Понижается АсАТ, повышается ЛДГ;  
В) Понижается АсАТ и ЛДГ;  
Г) Повышается АсАТ и ЛДГ.
7. Образование глюкозы в печени происходит:  
А) При глюконеогенезе из гликогена;  
Б) При глюконеогенезе из лактата;  
В) С помощью глюкозо-6- фосфатазы из глюкозо-6-фосфата;  
Г) Все варианты верны.
8. Фосфолипиды участвуют в:  
А) Функционировании клеточных мембран;  
Б) Проведении нервных импульсов;  
В) Процесах свёртывания крови;  
Г) Все варианты верны.
9. Холестерин:  
А) Синтезируется из жирных кислот в печени;  
Б) Является продуктом стероидных гормонов коры надпочечников;

- В) Регулирует проницаемость мембран;  
 Г) Все ответы верны.
10. ЛПВП выполняют функцию:  
 А) Обеспечивают энергией скелетные мышцы;  
 Б) Обеспечивают транспорт холестерина к органа;  
 В) Эвакуируют избыток холестерина из стенок сосудов;  
 Г) Все варианты верны.
11. В печени происходят процессы:  
 А) Депонирования жирорастворимых витаминов;  
 Б) Синтеза коферментов;  
 В) Депонирование коферментов;  
 Г) Синтеза фосфолипидов.
12. Бурый жир:  
 А) Хорошо развит только у новорождённых;  
 Б) Хорошо развит только у взрослого человека;  
 В) Хорошо развит как у взрослых, так и у новорождённых;  
 Г) Развивается у человека в течении всей жизни.
13. АТФ вырабатывается в почках в результате:  
 А) Окислительного декарбоксилирования;  
 Б) Окислительного фосфорилирования;  
 В) Глюконеогенеза;  
 Г) Дезаминирования.
14. Скорость высвобождения жирных кислот из адипоцитов снижается под действием гормона:  
 А) Адреналина;  
 Б) Норадrenalина;  
 В) Инсулина;  
 Г) Глюкагона.

Ответы.

- 1 – А      10 – В  
 2 – Г      11 – А,Б  
 3 – А      12 – А  
 4 – В      13 – Б  
 5 – Г      14 – В  
 6 – Г  
 7 – Г  
 8 – Г  
 9 – В

*Критерии оценки:* Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов: • 90-100% - оценка «отлично» • 80-89% - оценка «хорошо» • 70-79% - оценка «удовлетворительно» • Менее 70% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

### Ситуационные задачи (примеры)

*Пример 1.* Мужчина 40 лет жалуется на желтушность кожных покровов. В крови увеличено содержание непрямого (неконъюгированного) билирубина, в моче не обнаружен прямой билирубин. Уробилин в моче и стеркобилин в кале в значительном количестве.

1. Укажите патологию, для которой характерны данные признаки
2. Опишите распад гемоглобина с образованием свободного билирубина
3. Назовите фермент, участвующий в конъюгации билирубина
4. Назовите метаболиты, образующиеся при восстановлении билирубина в кишечнике
5. Свойства непрямого билирубина

*Пример 2.* У детей часто вирус гриппа нарушает синтез фермента карбомиилфосфатсинтетазы. При этом возникает рвота, головокружение, судороги, возможна потеря сознания.

Укажите причину наблюдаемых симптомов.

*Пример 3.* Действие токсических веществ, например, длительное употребление алкоголя, может привести к жировому перерождению печени. Для лечения этого заболевания одним из препаратов является метионин. Объясните механизмы жирового перерождения печени, используя схему синтеза триглицеридов и фосфатидов. Какова роль метионина в этих процессах?

*Пример 4.* Для лечения депрессий легкой и средней тяжести, сопровождающихся тревожными состояниями, для улучшения настроения и повышения психической и физической активности используют препараты Деприм, Негрустин, содержащие сухой экстракт зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum*). Установлено, что основные действующие вещества препаратов - биофлавоноиды - повышают количество серотонина в клетках мозга, ингибируя MAO. Объясните механизм терапевтического действия лекарственных препаратов. Для этого:

1. Напишите что такое MAO и ее роль в организме.
2. Назовите вещества, содержание которых может повышаться в нервной системе при приеме ингибитора MAO.

*Критерии оценки «Отлично» (90-100 баллов)* - ответ верен, научно аргументирован, со ссылками на пройденные темы. *«Хорошо» (80-89 баллов)* - ответ верен, научно аргументирован, но без ссылок на пройденные темы. *«Удовлетворительно» (70-79 баллов)* - ответ верен, но не аргументирован научно, либо ответ неверен, но представлена попытка обосновать его с альтернативных научных позиций, пройденных в курсе. *«Неудовлетворительно» (0-69 баллов)* - ответ неверен и не аргументирован научно.

### **Перечень вопросов для самоконтроля усвоения дисциплины**

1. Что используют мышцы в качестве топлива в состоянии покоя, при умеренной и интенсивной работе?
2. Что в мышцах запасается в качестве альтернативного источника топлива?
3. Что такое «кислородный долг»?
4. Затрачивается ли энергия на расслабление мышц?
5. Какова роль крeтинфосфата в мышцах?
6. Какой тип метаболизма характерен для сердечной мускулатуры?
7. Назовите биохимические маркеры инфаркта миокарда.
8. Какие общие биохимические изменения происходят в мышцах при патологии?
9. Какой тип метаболизма характерен для мозга?
10. Что использует мозг в качестве топлива в нормальных условиях?
11. Что использует мозг в качестве топлива при длительном голодании?
12. Назовите признаки истинных нейромедиаторов.
13. Какую реакцию катализирует моноаминоксидаза?
14. Ацетилхолинэстераза: катализируемая реакция, виды фермента.
15. ГАМК: образование и роль в передаче нервного импульса.
16. Суть теории депрессивных состояний.
17. Как называется состояние повышенного/пониженного уровня глюкозы в цереброспинальной жидкости?
18. Почему печень называют биохимическим альтруистом?
19. Благодаря чему печень может непрерывно извлекать избыток глюкозы из крови?
20. Какие вещества называются липотропными?
21. Почему людям с больной печенью полезно есть творог?
22. Что такое хилезная кровь?
23. Какова нормальная концентрация хиломикрон в крови?
24. Назовите основной холестеринсодержащий класс липопротеидов.
25. Какова роль белков в структуре липопротеида?
26. Роль холестерина в организме.
27. Где протекают реакции синтеза холестерина в организме человека?
28. По какому принципу регулируется синтез холестерина в организме человека?
29. Назовите антиатерогенный класс липопротеидов.
30. Нарушение какой функции печени может быть причиной асциты?
31. Цикл мочевины: локализация и роль.
32. Перечислите типы реакций детоксикации, протекающие в печени.
33. Какой тип реакции детоксикации характерен для обезвреживания билирубина?
34. При каком типе желтух отсутствует уробилин в моче?
35. Назовите механизмы, участвующие в образовании желчи.
36. Как называются клетки жировой ткани и в чем состоит их функция?
37. К чему приводит генетически обусловленная недостаточная активность липопротеинлипазы?
38. Каким образом транспортируются жирные кислоты в крови?

39. Что используют почки в качестве топлива?
40. Чем отличается сыворотка крови от плазмы крови?
41. Какой тип метаболизма характерен для эритроцитов?
42. К чему приводит генетически обусловленная недостаточная активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы в эритроцитах?
43. Какие факторы влияют на сродство гемоглобина к кислороду?
44. Чем отличаются гормоны от гормоноидов?
45. Назовите посредники передачи гормонального сигнала внутрь клетки.
46. Какая система передачи гормонального сигнала внутрь клетки работает без посредника?

## 20.2. Промежуточная аттестация

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом относительно структурной и функциональной организации биологических объектов, физико-химических процессов, лежащие в основе жизнедеятельности, механизмов гомеостатической регуляции; принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;
- 2) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 3) владение основными методами анализа и оценки состояния живых систем, современными методами лабораторных исследований

Для оценивания результатов обучения на зачете используется - зачтено, не зачтено  
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

### Перечень вопросов к зачету по итогам 6 семестра

1. Биохимическая специализация скелетных мышц.
2. Биохимическая специализация сердечной мышцы.
3. Биохимические изменения в мышцах при патологии
4. Особенности метаболизма мозга.
5. Нейромедиаторы. Физиолого-биохимические основы биологического действия. Особенности метаболизма.
6. Клиническое значение исследования цереброспинальной жидкости при патологических состояниях мозга.
7. Функциональная биохимия печени. Основные биохимические функции печени.
8. Роль печени в углеводном обмене.
9. Роль печени в регуляции липидного обмена. Типы липидов, циркулирующих в крови. Строение липопротеидов.
10. Виды липопротеидов. Место их образования. Роль печени в обмене липопротеидов.
11. Холестерин, его роль в организме. Роль печени в обмене холестерина.
12. Роль печени в регуляции обмена белков.
13. Участие печени в метаболизме витаминов и в водно-минеральном обмене.
14. Мочевинообразовательная и желчеобразовательная функции печени.
15. Роль печени в пигментном обмене.
16. Детоксикация различных веществ в печени (обезвреживающая функция).
17. Особенности метаболизма в жировой ткани.
18. Почки: особенности метаболизма, функции.
19. Биохимический состав крови.
20. Биохимические особенности клеток крови:

- а) эритроциты;
- б) лейкоциты;
- в) нейтрофилы;
- г) эозинофилы
- д) моноциты;
- е) лимфоциты;
- ж) тромбоциты.

21. Биохимические функции крови:

- а) транспортная функция (транспорт  $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$ );
  - б) буферная функция. Плазменные и клеточные (эритроцитарные) буферные системы;
  - в) осмотическая функция;
  - г) регуляторная (гормоноидная) функция;
  - д) гемостатическая функция.
1. Биологические признаки гормонов. Виды классификации гормонов.
  2. Эндокринные взаимосвязи. Регуляция эндокринной системы по принципу обратной связи.
  3. Классификация гормонов по химической природе.
  4. Классификация гормонов по механизму действия:
    - а. стероидные и тиреоидные гормоны;
    - б. гормоны, действующие с помощью механизма сигнальной трансдукции.
  5. Типы механизмов сигнальной трансдукции:
    - а. аденилатциклазная система;
    - б. гуанилатциклазная система;
    - с. инозитолфосфолипидная система.
  6. Механизм действия гормонов (на примере адреналина).
    - а) Накопление в хромаффинных гранулах и изменения концентрации под влиянием сенсорных воздействий.
    - б) Стимуляция образования сАМФ под действием адреналина.
    - в) Стимуляция активности протеинкиназы.
    - г) Каскадный механизм действия адреналина.
    - д) Стимуляция распада гликогена.
    - е) Инактивация сАМФ под действием фосфодиэстеразы.

**Пример контрольно-измерительного материала  
по учебной дисциплине Б1.О.29 Интеграция метаболизма в биосистемах**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
медицинской биохимии и микробиологии  
\_\_\_\_\_ Попова Т.Н.  
\_\_.\_.20\_\_г.

Направление подготовки / специальность	06.03.01 Биология
Дисциплина	Б1.О.29 Интеграция метаболизма в биосистемах
Курс	3
Форма обучения	очная
Вид аттестации	промежуточная
Вид контроля	зачет

**Контрольно-измерительный материал №1**

1. Нейромедиаторы. Физиолого-биохимические основы биологического действия. Особенности метаболизма.

2. Биохимический состав крови.
3. *Ситуационная задача.* У больного 33 лет, в течение недели отмечались слабость, головные боли, субфебрильная температура, тяжесть в правом подреберье. День назад появились желтушность склер, темная моча. При обследовании в крови обнаружены повышенное количество прямого и непрямого билирубина. Моча темно-бурого цвета, мутноватая, белка и сахара нет, реакция на билирубин положительная, на уробилиновые тела резко положительная. Осадок мочи без особенностей.

Какой тип желтухи развился у пациента? Механизм ее развития.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Т.И.Рахманова

### Перечень вопросов к зачету по итогам 7 семестра

1. Функции хемомедиаторов.
2. Эколого-биохимические взаимодействия с участием грибов.
3. Средства биохимической агрессии патогенных микроорганизмов против высших растений.
4. Взаимодействия с участием водорослей: внутри- и межвидовые
5. Взаимоотношения между высшими растениями. Аллелопатия.
6. Вещества вторичного метаболизма растений, воздействующие на животных.
7. Растительные белки, пептиды и алкалоиды, токсичные для животных.
8. Гликозиды и сапонины, токсичные для животных.
9. Небелковые аминокислоты растений и другие токсины различных структурных типов.
10. Пищевые детерренты растений
11. Аттрактанты растений.
12. Вещества гормонального типа, регулирующие рост и развитие беспозвоночных.
13. Фитоэстрогены.
14. Хемостерилианты, мутагены и канцерогены растений.
15. Стимуляторы плодовитости, антиовипозитанты и синомоны растений.
16. Вещества, опосредующие внутривидовые взаимоотношения между животными.
17. Феромоны беспозвоночных. Феромоны позвоночных.
18. Токсины животных. Репелленты животных. Кайромоны животных.
19. Факторы, определяющие экологическую опасность загрязняющих веществ.
20. Поступление и накопление веществ в живых организмах.
21. Виды токсичности на уровне организма и на клеточном уровне.
22. Действие металлов-ксенобиотиков и их превращения в живых организмах.
23. Пестициды: классификация, химическое строение, действие на живые организмы.
24. Полициклические ароматические углеводороды: химическое строение, действие на живые организмы.
25. Диоксины: химическое строение, действие на живые организмы.
26. Классификация загрязнителей по способности к биодegradации.
27. Системы биотрансформации эндогенных и чужеродных веществ в организме животных. Строение микросомальных цепей окисления веществ.
28. Функционирование цитохрома P450.
29. Понятие о биохимической адаптации.
30. Некоторые примеры биохимической адаптации растений.
31. Адаптация животных к различным температурным режимам.
32. Адаптации животных к изменению водно-солевого баланса.
33. Адаптация к присутствию кислорода.
34. Адаптации к гипоксии

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, и ситуационные задачи. При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

**Нижеприведенные задания могут быть рекомендованы также к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний.**

### **Тесты**

1. Ведущую роль в мышечном сокращении играют катионы:
  - а) магния;
  - б) натрия;
  - в) калия;
  - г) железа;
  - д) кальция.**
  
2. Запасным источником энергии в мышце является:
  - а) холестерин;
  - б) гликоген;**
  - в) молочная кислота;
  - г) глюкоза;
  - д) креатинфосфат.
  
3. В энергообеспечении кратковременных упражнений максимальной мощности основную роль играет:
  - а) гликолиз;
  - б) креатинкиназная реакция;**
  - в) миокиназная реакция;
  - г) аэробный распад глюкозы.
  
4. Наибольший выход энергии достигается в:
  - а) гликолизе;
  - б) аэробном распаде глюкозы;**
  - в) креатинкиназной реакции;
  - г) миокиназной реакции.
  
5. Первым резервом ресинтеза АТФ в мышцах является:
  - а) гликолиз;
  - б) креатинкиназная реакция;**
  - в) миокиназная реакция;
  - г) аэробный распад глюкозы.
  
6. В энергообеспечении упражнений, продолжительность которых составляет от 30 до 150 с, важную роль играет:
  - а) гликолиз;
  - б) креатинкиназная реакция;**
  - в) миокиназная реакция;
  - г) аэробный распад глюкозы.
  
7. Запасным источником энергии в мышце является:
  - а) холестерин;
  - б) гликоген;**
  - в) молочная кислота;
  - г) глюкоза;
  - д) креатинфосфат.
  
8. Фосфодиэстераза - это фермент, который:



1. способствует образованию цАМФ;
2. активирует распад гликогена;
3. **расщепляет эфирные связи цАМФ;**
4. активирует протеинкиназу.

9. Ионы  $Ca^{2+}$  в клетке:

1. активируют цАМФ-зависимую протеинкиназу;
2. ингибируют синтез инсулина;
3. **участвуют в активации ряда ферментов;**
4. активируют обмен кальмодулина;

10. Функция хиломикронов:

1. транспорт эндогенного жира;
2. транспорт холестерина;
3. транспорт апопротеинов-лигандов;
4. **транспорт экзогенного жира.**

11. Гормонами пептидной и белковой природы являются:

1. Глюкокортикоиды и минералокортикоиды.
2. Адреналин и норадреналин.
3. Андрогены и эстрогены.
4. **Глюкагон и инсулин.**

12. Вторичными посредниками гормонов в клетке являются:

1. **ц-АМФ**
2. АТФ
3. ГДФ
4. кальмодулин

13. Как изменится концентрация мочевины в крови у больного с заболеванием печени?

1. **уменьшится;**
2. увеличится;
3. не изменится.
4. Может отклониться от нормы в обе стороны.

14. У пациента с постоянной гипогликемией существенно не изменился анализ крови после введения адреналина. Врач предположил нарушения в печени. Об изменении какой функции печени может идти речь?

1. Кетогенной
2. Холестеринообразующей
3. **Гликогендепонирующей**
4. Гликолитической
5. Детоксикационной

15. Какое вещество является основным источником энергии для мозговой ткани?

1. Аминокислоты
2. Жирные кислоты
3. Глицерин
4. **Глюкоза**
5. Молочная кислота

16. Выберите ферменты, проявляющие наибольшую активность в печени:

1. креатинфосфокиназа ММ и МВ;
2. ЛДГ-1 и ЛДГ-2;
3. **аланинаминотрансфераза;**
4. аспаратаминотрансфераза;
5. глюкозооксидаза.

#### **Ситуационная задача сложная**

Мальчик 9 лет поступил в клинику с жалобами на боли в животе, возникшие после приема жирной пищи, сыпь на бедрах, лице. Со слов матери подобные симптомы беспокоят пациента с 3-летнего возраста. Лабораторный анализ: сыворотка при взятии мутная во всем объеме пробирки, при отстаивании в холодильнике 10 часов образовался мутный сливкообразный верхний слой, под ним сыворотка прозрачная. Лабораторно: холестерол (ХС) – 18,4 ммоль/л; триацилглицеролов (ТГ) – 9,9 ммоль/л; холестерол липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП) – 1,8 ммоль/л; активность сывороточной липопротеинлипазы – 0.

#### *Вопросы:*

**С чем связано данное состояние. Ответ обоснуйте.**

**Ответ:** состояние связано с отсутствием активности сывороточной липопротеинлипазы. Поэтому у больного хилезная кровь: постоянно в крови циркулируют хиломикроны, особенно их уровень возрастает после приема жирной пищи. Сыпь на бедрах, лице – это ксантомы, места отложения хиломикронов, т.к. они не могут «разгрузиться» в клетках-мишенях из-за отсутствия активности липопротеинлипазы. При отстаивании сыворотки крови в холодильнике в течение 10 часов образуется мутный сливкообразный верхний слой – это всплывают хиломикроны. В норме их содержание в крови, взятой утром натощак, равно нулю.

#### **Ситуационные задачи с развернутым ответом простые**

1. У женщины 62-х лет развилась катаракта (помутнение хрусталика) на фоне сахарного диабета. Укажите, какой тип модификации белков имеет место при диабетической катаракте?

**Ответ:** гликозилирование. Белки хрусталика относятся к медленно обновляющимся, поэтому накопление гликозилированных белков приводит к помутнению хрусталика.

2. У человека наследственные «поломки» энзимов цикла мочевины.

#### *Вопросы:*

- 1) Какую диету нужно рекомендовать данному пациенту?
- 2) Как на фоне данных «поломок» изменится содержание мочевины и аммиака в крови?

**Ответ:** рекомендована низкобелковая диета. В крови на фоне «поломок» содержание мочевины снизится, а аммиака увеличится.

#### **Задания, требующие короткого ответа**

Какие изоферменты креатинфосфокиназы появляются в крови при инфаркте миокарда?

**Ответ:** КК-МВ

Как называются клетки жировой ткани?

**Ответ:** адипоциты

Согласно теории депрессивных состояний, депрессия связана с недостатком в головном мозге...?

**Ответ:** катехоламинов.

Больной страдает сахарным диабетом, гипергликемией натощак более 7,2 ммоль/л. Уровень какого белка крови позволяет ретроспективно (за предыдущие 4-8 недели до обследования) оценить уровень гликемии?

**Ответ:** гликозилированного гемоглобина