Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шуматов Валентин Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.12.2022 09:47:27
Уникальный программный ключ:
1cef78fd73d75dc6ecf72fe1eb94fee387a2985d2657b784eec019bf8a794cb4

Приложение 4
к основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки/специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере профессиональной деятельности клиническая лабораторная диагностика, направленная на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний
ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России
Утверждено на заседании ученого совета
протокол № 6 от «28» мая 2021 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тихоокеанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
_____ /И.П. Черная/
«17» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.34 ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ БИОХИМИЯ С ОСНОВАМИ МЕДИЦИНСКОЙ МЕТАБОЛОМИКИ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность)	**30.05.01 Медицинская биохимия**
Уровень подготовки	Специалитет
Направленность подготовки	02 Здравоохранение
Сфера профессиональной деятельности	клиническая лабораторная диагностика, направленная на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний
Форма обучения	**очная** (очная, очно-заочная)
Срок освоения ОПОП	**6 лет** (нормативный срок обучения)
Институт	Фундаментальных основ и информационных технологий в медицине

Владивосток, 2021

При разработке рабочей программы дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета) утвержденный Министерством высшего образования и науки Российской Федерации 13.08.2020 N 998.

2) Учебный план по направлению подготовки/специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере клинической лабораторной диагностики направленной на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний, утвержденный ученым советом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России «26 марта » 2021 г., Протокол №5.

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** одобрена на заседании института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине
от « 29марта 2021 г. Протокол №4

Директор института _____ Багрянцев В.Н.
(подпись) *(Ф.И.О.)*

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** одобрена УМС по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия от «28» апреля 2021 г. Протокол № 4

Председатель УМС _____ Скварник В.В.
(подпись) *(Ф.И.О.)*

Разработчик:

Доцент института фундаментальных основ и информационных технологий в медицине, канд. биол. наук, доцент _____ Лемешко Т.Н.
(занимаемая должность) *(подпись)* *(Ф.И.О.)*

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики

Предметом изучения дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** является метаболом – совокупность всех низкомолекулярных метаболитов организма. Метаболом по своей фундаментальной значимости не уступает геному – совокупности всех генов, или протеому – совокупности всех белков, и представляет собой своеобразную проекцию генома, реализуемую через протеом. В триаде геномика – протеомика–метаболомика заложены все новые подходы к созданию принципиально новой медицины будущего: новые лекарства, новые методы диагностики. Метаболомно-протеомные исследования помимо фундаментальных задач направлены на решение ключевых проблем медицинской биохимии и клинической лабораторной диагностики. Метаболомика занимается каталогизацией и количественным определением низкомолекулярных эндогенных соединений, ксенобиотиков и их метаболитов в биологических жидкостях организма. Кроме того, метаболомика существенно ускоряют процесс создания новых лекарств и значительно увеличивают шансы на безопасное и эффективное их применение. Ключевым условием успешного решения перечисленных задач является подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих широким спектром современных аналитических методик и подходов в метаболомики и метабономики.

Цель освоения **дисциплины Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** состоит в формировании у обучающихся целостной системы знаний о метаболоме и протеоме организма человека, и современных методах и подходах, используемых для их изучения.

При этом ***задачами*** **дисциплины Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** являются

1. Формирование обучающимися системных знаний о молекулярных основах биохимических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности;
2. Усвоение обучающимися основных закономерностей метаболических процессов, регуляции метаболизма и его взаимосвязи с функциональной активностью органов и тканей;
3. Выявление обучающимися закономерностей влияния физико-химических и биологических факторов на состав метаболома и их использование этих данных для направленной коррекции метаболизма;
4. Формирование обучающимися представления о метаболоме как совокупности биохимических показателей, которые могут быть использованы как чувствительные или специфичные биомаркеры в диагностике заболеваний.

2.2. Место дисциплины Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики в структуре основной образовательной программы высшего образования 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере клинической лабораторной диагностики направленной на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний.

2.2.1. Дисциплина **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

2.2.2. Для изучения дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.0.18 Физиология

Знания: Закономерности функционирования целостного организма и его составляющих с позиции системного подхода во взаимодействии с внешней средой; физиологические механизмы реализации и регуляции функций систем дыхания, кровообращения, крови, пищеварения, выделения, сенсорных систем, высшей нервной деятельности, основные константы крови

Умения: логически мыслить на базе диалектико-материалистического мировоззрения;

Навыки: владеть методами исследования функций различных физиологических систем.

Б1.О.35 Общая биохимия

Знания: - структуру и функции белков и нуклеиновых кислот, принципы и механизмы воспроизведения и сохранения ДНК в ряду поколений (репликация и репарация), типы и механизмы перераспределения генетического материала (рекомбинация), декодирование генетической информации молекулами РНК, механизмы процессинга первичных транскриптов, этапы и механизмы биосинтеза белков (трансляция), посттрансляционная модификация белков; - физико-химические и биохимические процессы в живом организме; - строение и обмен витаминов и коферментов, углеводов, липидов, белков, аминокислот; - принципы регуляции метаболизма в живых клетках и тканях; - основные закономерности нарушений метаболизма при заболеваниях человека; - особенности биоэнергетических механизмов клетки животных и человека, последствия нарушений этих процессов; - структуру и функции мембран клеток, процессы и основные показатели повреждения мембран, роль активных форм кислорода (АФК) и перекисного окисления липидов (ПОЛ), действие ионизирующего излучения и окислительного стресса, типы повреждения клеток.

Умения: - определять в модельных биологических жидкостях основные биохимические показатели для оценки состояния метаболизма - углеводов (глюкоза в крови и моче); - липидов (кетоновые тела в моче; холестерин, общие липиды, липопротеины крови); - азотсодержащих соединений (мочевина, креатинин, мочевая кислота, билирубин в крови и моче); биохимии крови (общий белок, ферменты АЛТ, АСТ, тимоловая проба, кальций).

Навыки: интерпретация результатов биохимических исследований с позиций оценки метаболизма.

Б1.0.33 Молекулярная биология

Знания: физико-химические и биологические свойства нуклеиновых кислот; виды регулирования активности и репрессии генов в онтогенезе и при патологии, современные представления о репарационных процессах в клетках для поддержания стабильности генома; многообразие способов регуляции матричных синтезов в клетке и при старении.

Умения: объяснять функции и роль ферментов и белковых факторов в процессах матричных синтезов в клетке; - и процессах репарации; объяснять значение гормонов в регуляции активности генов.

Навыки: понимать значение ПЦР

2.3. Требования к результатам освоения дисциплины Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Индикаторы достижения установленных универсальных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	**Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника**	**Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции**
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИДК.УК-1_1- осуществляет поиск и интерпретирует профессиональные проблемные ситуации ИДК.УК-1_2- определяет источники информации для критического анализа профессиональных проблемных ситуаций ИДК.УК-1_3- разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и меж-

		дисциплинарного подходов

Индикаторы достижения установленных общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	**Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника**	**Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции**
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ИДК.ОПК-l_1- применяет фундаментальные и прикладные медицинские, естественно научные знания при решении профессиональных задач ИДК. ОПК-1_2- формирует вопросы для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
Научно-исследовательская деятельность	ОПК-4. Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение	ИДК.ОПК-4_1- осуществляет поиск и отбор научной, документации в соответствии с заданными целями для решения профессиональных задач
Научно-производственная и проектная деятельность	ОПК-5. Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	ИДК.ОПК-5_2- оценивает результаты и практическое значение мероприятий, по изучению физиологических и биохимических процессов

Индикаторы достижения профессиональных компетенций

02.018 Профессиональный стандарт «Врач-биохимик» приказ Минтруда № 613н от 04.08.2017Минтруда №399н от 25 июня 2015 г.		
A/01.7 Деятельность по осуществлению федерального государственного контроля (надзора) и предоставления государственных услуг		
Профилактический		
Трудовая функция	**Код и наименование профессиональной компетенции выпускника**	**Индикаторы достижения профессиональной компетенции**
A/01.7 Выполнение клинических лабораторных исследований	ПК не предусмотрены ООП	

2.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.4.1. При реализации дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики в структуре** основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки/специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета), направленности 02 Здравоохранение в сфере клинической лабораторной диагностики направленной на создание условий для сохранения здоровья, обеспечения профилактики, диагностики и лечения заболеваний, направленной на выполнение, организацию и аналитическое обеспечение клинических лабораторных исследований.

2.4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

2.4.3 Задачи профессиональной деятельности выпускников

- выполнение клинических лабораторных исследований;

2.4.4. Виды профессиональной деятельности, на основе формируемых при реализации дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** компетенций:

- медицинская деятельность

2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

3.1. Объем дисциплины Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики и виды учебной работы

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**
			№ _10_
			часов
1		2	3
Аудиторные занятия (всего), в том числе:		**76**	**76**
Лекции (Л)		20	20
Практические занятия (ПЗ)		56	56
Электронные образовательные ресурсы (ЭОР)			
Самостоятельная работа обучающегося (СР), в том числе:		**32**	**32**
Электронный образовательный ресурс (ЭОР)			
История болезни (ИБ)			
Курсовая работа (КР)			
Реферат		6	6
Подготовка презентаций (ПП)			
Подготовка к занятиям (ПЗ)		28	28
Подготовка к текущему контролю (ПТК)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ППА)		**30**	**30**
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		
	экзамен (Э)	**6**	**6**
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	144	144
	ЗЕТ	4	4

3.2.1 Разделы дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** и компетенции, которые должны быть освоены при их освоении

№ п/п	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
СЕМЕСТР X			
1.	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Метаболомика как методология химического и биохимического анализа, направленная на исчерпывающее определение метаболитов в биологических жидкостях и тканях.	Метаболомика как развивающаяся наука, занимающаяся изучением и анализом метаболома - совокупности всех низкомолекулярных метаболитов клетки, ткани, органа или организма в целом. Цели и задачи метаболомики - изучение ответных реакций организма на физиологические и патофизиологические воздействия путем оценки уровней низкомолекулярных метаболитов в биологических жидкостях и тканях, а также их динамики. Метаболомы как индикаторы здоровья и протекающих в организме физиологических процессов.
2	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Метаболомный и протеомный анализ крови в медицинских исследованиях.	Формирование единой базы данных *Human Metabolome Database* (более 40 000 различных метаболитов). Развитие методологии и методов метаболомики. Современное направление метаболомных исследований — поиск новых чувствительных и специфических биохимических маркеров различных заболеваний. Кровь – часть внутренней среды организма. Главнейшие функции крови. Белки крови. Альбумины, их транспортная функция и вклад в онкотическое давление плазмы. Глобулины, их характеристика, состав, функции. α1-Глобулины, характеристика, состав, функции. α2-Глобулины, характеристика, состав, функции. β-Глобулины, характеристика, состав, функции. γ-Глобулины, характеристика, состав, функции. Иммуноглобулины плазмы крови, особенности их структурной организации, биологическая роль. Парапротеины как иммуноглобулины или их фрагменты, моноклональное происхождение. Парапротеинемии (парапротеинозы). Криоглобулинемии. Пироглобулинемии. Белки острой фазы - быстро реагирующие белки (С-реактивный белок, сывороточный амилоид А, гаптоглобин, α_2-макроглобулин, церулоплазмин, α_1-гликопротеин, α_1-антитрипсин, орозомукоид, компоненты комплемента, трансферрин). Молекулы средней массы (средние молекулы) - не идентифицированные низкомолекулярные пептиды, обладающие биологической активностью. Вазоактивные пептиды плазмы. Типы протеинограмм, основные причины изменения содержания альбуминов и глобулинов в плазме крови. Ферменты плазмы крови. Факторы, влияющие на скорость поступления в кровоток. Изоферменты, методы выявления. Ферменты плазмы, «собственные» и поступающие при повреждении клеток. Диагностическая ценность анализа ферментов плазмы. Низкомолекулярные компоненты метаболома крови.

3	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Метаболомный и протеомный анализ в оценке функций печени.	Особенности кровообращения печени, микроструктура печени, взаимоотношения гепатоцита, желчного и кровеносного капилляров. Роль печени в пищеварении (желчеобразование и желчевыделение). Синтетические функции печени. Роль печени в метаболизме липидов, углеводов, азотсодержащих соединений. Значение исследования метаболитов для оценки функционального состояния печени (белки крови, ферменты, аминокислоты, мочевина, аммиак, индикан и др.). Распад гема. Образование билирубина и изменение его фракций в крови, моче. Гипербилирубинемия и билирубинурия в диагностике заболеваний печени и гепатобилиарной системы.
4	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Метаболомный и протеомный подход к анализу состояния скелетной мускулатуры и миокарда.	Состав и особенности метаболизма мышц. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Энергетический обмен в мышцах. Красные и белые мышечные волокна. Особенности метаболизма и энергообеспечения мышц и миокарда. Изменения структурно-функциональной организации мышечной ткани в условиях нормы (тренировка, утомление мышц) и патологии (дистрофия, атрофия мышц, рабдомиолиз). Использование протеомно-метаболомного анализа для исследования миокарда и сердечнососудистой системы.
5	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Метаболомный и протеомный профиль крови/мочи при витамин-зависимых и витамин-резистентных состояниях организма.	Витамины – незаменимые пищевые факторы – биологически активные вещества. Функциональна классификация витаминов. Энзимовитамины, гормоновитамины, витамины-антиоксиданты. Общая характеристика. Метаболизм витаминов в организме: особенности всасывания, образование коферментов. Инактивация и пути выведения витаминов. Жирорастворимые витамины: А, Д, Е, К: пищевые источники, механизмы действия. Клиника экзогенного и эндогенного гиповитаминозов, токсичность при развитии гипервитаминозов. Водорастворимые витамины: B_1, B_6, B_{12}, B_9, РР, С, B_2, B_5: пищевые источники, механизмы действия. Клинические симптомы дефицита. Витаминоподобные вещества (убихинон, липоевая, оротовая, пангамовая кислоты, холин, карнитин, инозитол, витамин F, биофлавоноиды). Методы исследования обеспеченности организма витаминами. Изменение метаболома крови/мочи при развитии витаминозависимых состояний.
6	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Метаболомный и протеомный профиль как характеристика обмена соединительной ткани, внеклеточного матрикса	Организация межклеточного матрикса. Протеом соединительной ткани. Общие сведения о структуре и синтезе коллагеновых белков, роль аскорбиновой кислоты в формировании коллагеновых фибрилл. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека. Неколлагеновые белки межклеточного матрикса: эластин, адгезивные белки. Катаболизм белков межклеточного матрикса. Регуляция активности матриксных металлопротеиназ. Протеогликаны и гликозаминогликаны (ГАГ): гиалуроновая кислота и др. Распад ГАГ, мукополисахаридозы. Влияние гормонов на метаболизм соединительной ткани, возрастные изменения. Метаболомный профиль при патологических изменений межклеточного матрикса.
7		Специфика метаболома минерализованных тканей.	Метаболизм костной ткани: образование новой костной ткани остеобластами (остеосинтез) и резорбция (деградация) старой остеокластами. Неколлагеновые белки костной ткани: остеонектин, остеокальцин, остеопонтин и др.; особенности их строения и метаболизма. Молекулярные

			механизмы минерализации и образования гидроксиапатитов (ГАП), возможные варианты изменения их структуры. Метаболомный профиль нарушений остеогенеза и резорбции. Маркеры формирования новой костной ткани: костно-специфическая щелочная фосфатаза, остеокальцин плазмы, проколлаген I, пептиды плазмы. Метаболомные и протеомные маркеры резорбции: гидроксипролин, пиридинолин мочи и дезоксипиридинолин, кислая тартрат-резистентная фосфатаза плазмы, коллагеновые телопептиды I типа в плазме и в моче и некоторые др. Дефекты качества кости с учетом дефицита витаминов D, К, кальция, фосфатов, микроэлементов как прогностические признаки повышенного риска деминерализации.
8	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Изменение метаболома и протеома при генетических патологиях. Протеомно-метаболомный анализ в диагностике врожденных нарушений метаболизма.	Молекулярные мутации (замены, делеции, вставки) как первичный источник генетической изменчивости. Частота мутаций; зависимость от условий среды; механизм мутации; репарация повреждений ДНК. Наследственные болезни: биохимические механизмы развития, многообразие наследственных болезней, наследственная предрасположенность, диагностика. Наследственные (врожденные) нарушения и значение скрининговых исследований крови/мочи новорожденных с целью выявления отклонений в метаболизме аминокислот, жиров, лизосомальных нарушений и др. Изменение метаболома при различных генетических патологиях. Протеомно-метаболомный анализ в диагностике врожденных нарушений метаболизма. ДНК-диагностика наследственных заболеваний.
9	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Ксенометаболомика. Анализ влияния ксенобиотиков на метаболические процессы в организме человека.	Эндоплазматический ретикулум. Представление о микросомах. Микросомальное окисление, монооксигеназная система. НАДФН- и НАДН-зависимые системы. Структура и функции цитохромов Р450 и b5. Методы изучения процессов микросомального окисления. Основные этапы гидроксилирования, схема Эстабрука. Метаболизм ксенобиотиков и природных соединений. Реакции дезалкилирования, гидроксилирования циклических и алифатических соединений, восстановительное дегалоидирование, восстановление нитросоединений. НАДН-зависимые реакции. Реакции конъюгации. Индукторы и ингибиторы микросомальных монооксигеназ. Субстраты I и II типа, фенобарбитал и метилхолантрен. Токсификация и детоксикация. Бензантрацен, афлатоксины, нитрозамины. Микросомальное окисление в физиологии и патологии клетки
10	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Специфика метаболома и протеома нервной ткани. Спинномозговая жидкость (ликвор) как индикатор функционирования ЦНС.	Химический состав и особенности энергетики нервной ткани. Биохимия возникновения и проведение нервного импульса. Нейромедиаторы (ацетилхолин, катехоламины, серотонин, ГАМК, глутаминовая кислота, глицин, гистамин), их образование и инактивация. Предшественники катехоламинов и ингибиторы моноаминооксидазы (МАО) в лечении депрессивных состояний. Физиологически активные пептиды мозга. Наследственные и приобретенные нарушения метаболизма нервной ткани. Значение исследования метаболома спинномозговой жидкости (ликвора) для диагностики и прогноза лечения ряда заболеваний центральной и периферической нервной системы и мозговых оболочек.

11	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Перспективные неинвазивные метаболомные исследования, направленные на поиск новых чувствительных и специфических биохимических маркеров.	Функции легких: респираторная, метаболическая и выделительная. Конденсат выдыхаемого воздуха (КВВ) как биологическая среда, по изменению состава которой можно судить о морфофункциональном состоянии респираторного тракта и других систем организма. Возможности метаболомного подхода при анализе КВВ. Метаболомный анализ биологических выделений (экскретов) как перспективное направление исследований. Метаболом ротовой и слезной жидкостей.
12	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Специфика метаболома и протеома, обеспечивающего гомеостаз железа	Обмен железа в организме – адсорбция, рециркуляция, транспорт, распределение, депонирование. Метаболомный и протеомный профиль в оценке обмена железа в организме. Метаболомные и протеомные маркеры нарушений обмена железа. Гипосидеремия, гиперсидеремия, гемохроматоз
13	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Метаболомный и протеомный профиль в оценке обмена нуклеотидов.	Метаболическое профилирование пуринового и пиримидинового метаболизма. Протеом пуринового и пиримидинового метаболизма.
14	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Медицинские проблемы гликобиологии	Физиологическое и патологическое значение гликозилирования. Карбонильный стресс. Медицинская гликомика.
15	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Медицинские проблемы липидомики	Современные представления о функциональной роли липидов и их составляющих в метаболизме
16	УК-1 ОПК-1 ОПК-4 ОПК-5	Возрастная биохимия	Особенности метаболизма растущего организма. Биохимические основы питания ребенка (метаболом грудного молока). Особенности метаболизма поздних этапов онтогенеза. Приобретенные нарушения метаболизма у взрослых лиц, обусловленные развитием патологий, питанием, стрессом, физической нагрузкой, возрастом и т.д.

3.2.2. Разделы учебной дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики**, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	10	Метаболомика как методология химического и биохимического анализа, направленная на исчерпывающее определение метаболитов в биологических жидкостях и тканях.	2			1	3	Контрольная работа
2.	10	Метаболомный и протеомный анализ крови в медицинских исследованиях.			4	2	6	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи

3.	10	Метаболомный и протеомный анализ в оценке функций печени.	2		4	2	8	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
4.	10	Метаболомный и протеомный подход к анализу состояния скелетной мускулатуры и миокарда.	2		4	2	8	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
5.	10	Метаболомный и протеомный профиль крови/мочи при витамин-зависимых и витамин-резистентных состояниях организма.			4	2	6	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
6.	10	Метаболомный и протеомный профиль как характеристика обмена соединительной ткани, внеклеточного матрикса	2		4	2	8	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
7.	10	Специфика метаболома минерализованных тканей.	2		4	2	8	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
8.	10	Изменение метаболома и протеома при генетических патологиях. Протеомно-метаболомный анализ в диагностике врожденных нарушений метаболизма.			4	2	6	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
9.	10	Ксенометаболомика. Анализ влияния ксенобиотиков на метаболические процессы в организме человека.	2		4	2	8	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
10	10	Специфика метаболома и протеома нервной ткани. Спинномозговая жидкость (ликвор) как индикатор функционирования ЦНС.			4	2	6	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
11.	10	Перспективные неинвазивные метаболомные исследования, направленные на поиск новых чувствительных и специфических биохимических маркеров.	2		8	4	14	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
12.	10	Специфика метаболома и протеома, обеспечивающего гомеостаз железа	2		4	2	8	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
13	10	Метаболомный и протеомный профиль в оценке обмена нуклеотидов.	2			2	4	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
14	10	Медицинские проблемы гликобиологии			4	2	6	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
15	10	Медицинские проблемы липидомики			4	2	6	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи
16	10	Возрастная биохимия	2			1	3	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи

			20	-	56	32	108	Тестирование, контрольная работа, ситуационные задачи

3.2.3. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения дисциплины

Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины	Часы
1	2	3
10 семестр		
1	**Метаболомика как методология химического и биохимического анализа, направленная на исчерпывающее определение метаболитов в биологических жидкостях и тканях.** Метаболомика как развивающаяся наука, занимающаяся изучением и анализом метаболома - совокупности всех низкомолекулярных метаболитов клетки, ткани, органа или организма в целом. Цели и задачи метаболомики - изучение ответных реакций организма на физиологические и патофизиологические воздействия путем оценки уровней низкомолекулярных метаболитов в биологических жидкостях и тканях, а также их динамики. Метаболомы как индикаторы здоровья и протекающих в организме физиологических процессов.	**2**
2	**Специфика метаболома и протеома, обеспечивающего гомеостаз железа.** Обмен железа в организме – адсорбция, рециркуляция, транспорт, распределение, депонирование. Метаболомный и протеомный профиль в оценке обмена железа в организме.	**2**
3	**Метаболомный и протеомный анализ в оценке функций печени.** Особенности кровообращения печени, микроструктура печени, взаимоотношения гепатоцита, желчного и кровеносного капилляров. Роль печени в пищеварении (желчеобразование и желчевыделение). Синтетические функции печени. Роль печени в метаболизме липидов, углеводов, азотсодержащих соединений. Значение исследования метаболитов для оценки функционального состояния печени (белки крови, ферменты, аминокислоты, мочевина, аммиак, индикан и др.).	**2**
4	**Метаболомный и протеомный подход к анализу состояния скелетной мускулатуры и миокарда.** Состав и особенности метаболизма мышц. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Энергетический обмен в мышцах. Красные и белые мышечные волокна. Особенности метаболизма и энергообеспечения мышц и миокарда.	**2**
5	**Метаболомный и протеомный профиль в оценке обмена нуклеотидов.** Метаболическое профилирование пуринового и пиримидинового метаболизма. Протеом пуринового и пиримидинового метаболизма.	**2**
6	**Возрастная биохимия.** Особенности метаболизма растущего организма. Биохимические основы питания ребенка (метаболом грудного молока). Особенности метаболизма поздних этапов онтогенеза. Приобретенные нарушения метаболизма у взрослых лиц, обусловленные развитием патологий, питанием, стрессом, физической нагрузкой, возрастом и т.д.	**2**
7	**Метаболомный и протеомный профиль как характеристика обмена соединительной ткани, внеклеточного матрикса, минерализованных тканей.** Организация межклеточного матрикса. Протеом соединительной ткани. Общие сведения о структуре и синтезе коллагеновых белков, роль аскорбиновой кислоты в формировании коллагеновых фибрилл. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека. Неколлагеновые белки межклеточного матрикса: эластин, адгезивные белки. Катаболизм белков межклеточного матрикса. Регуляция активности матриксных металлопротеиназ.	**2**
8	**Специфика метаболома минерализованных тканей.** Метаболизм костной ткани: образование новой костной ткани остеобластами (остеосинтез) и резорбция (деградация) старой остеокластами. Неколлагеновые белки костной ткани: остеонектин,	**2**

	остеокальцин, остеопонтин и др.; особенности их строения и метаболизма. Молекулярные механизмы минерализации и образования гидроксиапатитов (ГАП), возможные варианты изменения их структуры. Метаболомный профиль нарушений остеогенеза и резорбции. Маркеры формирования новой костной ткани: костно-специфическая щелочная фосфатаза, остеокальцин плазмы, проколлаген I, пептиды плазмы.	
9	**Ксенометаболомика. Анализ влияния ксенобиотиков на метаболические процессы в организме человека.** Эндоплазматический ретикулум. Представление о микросомах. Микросомальное окисление, монооксигеназная система. НАДФН- и НАДН-зависимые системы. Структура и функции цитохромов Р450 и b5. Методы изучения процессов микросомального окисления. Основные этапы гидроксилирования, схема Эстабрука. Микросомальное окисление в физиологии и патологии клетки Реакции конъюгации. Метаболизм ксенобиотиков и природных соединений.	**2**
10	**Метаболомный анализ биологических выделений (экскретов)** как новое перспективное направление исследований. Метаболом ротовой и слезной жидкости.	**2**
	Итого часов в семестре	**20**

3.2.4. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики**

п/№	Название тем практических занятий учебной дисциплины	Часы
1	2	3
	10 семестр	
1	**Метаболомный и протеомный анализ крови в медицинских исследованиях.** Кровь – часть внутренней среды организма. Главнейшие функции крови. Белки крови. Молекулы средней массы. Низкомолекулярные компоненты метаболома крови. **Развитие методологии и методов метаболомики и протеомики.** Формирование единой базы данных Human Metabolome Database (более 40 000 различных метаболитов Современное направление метаболомных исследований — поиск новых чувствительных и специфических биохимических маркеров различных заболеваний.	**4**
2	**Специфика метаболома и протеома, обеспечивающего гомеостаз железа.** Метаболомные и протеомные маркеры нарушений обмена железа. Гипосидеремия, гиперсидеремия, гемохроматоз	**4**
3	**Метаболомный и протеомный анализ в оценке функций печени.** Значение исследования метаболитов для оценки функционального состояния печени (белки крови, ферменты, аминокислоты, мочевина, аммиак, индикан и др.). Распад гема. Образование билирубина и изменение его фракций в крови, моче. Гипербилирубинемия и билирубинурия в диагностике заболеваний печени и гепатобилиарной системы.	**4**
4	**Метаболомный подход к анализу состояния скелетной мускулатуры и миокарда.** Изменения структурно-функциональной организации мышечной ткани в условиях нормы (тренировка, утомление мышц) и патологии (дистрофия, атрофия мышц, рабдомиолиз). Использование протеомно-метаболомного анализа для исследования миокарда и сердечнососудистой системы.	**4**
5	**Метаболомный и протеомный профиль крови/мочи при витамин-зависимых и витамин-резистентных состояниях организма.**	**4**
6	**Метаболомный профиль при нарушениях обмена соединительной ткани, внеклеточного матрикса**. Протеогликаны и гликозаминогликаны (ГАГ): гиалуроновая кислота и др. Распад ГАГ, мукополисахаридозы. Влияние гормонов на метаболизм соединительной ткани, возрастные изменения. Метаболомный профиль при патологических изменений межклеточного матрикса.	**4**
7	**Специфика метаболома минерализованных тканей.** Метаболомные и протеомные маркеры резорбции: гидроксипролин, пиридинолин мочи и дезоксипиридинолин, кис-	**4**

	лая тартрат-резистентная фосфатаза плазмы, коллагеновые телопептиды I типа в плазме и в моче и некоторые др. Дефекты качества кости с учетом дефицита витаминов D, K, кальция, фосфатов, микроэлементов как прогностические признаки повышенного риска деминерализации.	
8	**Изменение метаболома и протеома при генетических патологиях. Протеомно-метаболомный анализ в диагностике врожденных нарушений метаболизма**	**4**
9	**Специфика метаболома и протеома нервной ткани. Спинномозговая жидкость (ликвор) как индикатор функционирования ЦНС.**	**4**
10	**Перспективные неинвазивные метаболомные исследования, направленные на поиск новых чувствительных и специфических биохимических маркеров.** Возможности метаболомного подхода при анализе ротовой и слезной жидкостей.	**4**
11.	**Медицинские проблемы гликобиологии**	**4**
12	**Медицинские проблемы липидомики**	**4**
13	**Ксенометаболомика. Анализ влияния ксенобиотиков на метаболические процессы в организме человека.**	**4**
14	**Конденсат выдыхаемого воздуха (КВВ) как биологическая среда, по изменению состава которой можно судить о морфофункциональном состоянии респираторного тракта и других систем организма**. Возможности метаболомного подхода при анализе КВВ.	**4**
	Итого часов в семестре	**56**

3.2.5. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.3.1. Виды СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики	Виды СРС	Всего часов
1	3	4	5
СЕМЕСТР 10			
1.	Метаболомика как методология химического и биохимического анализа, направленная на исчерпывающее определение метаболитов в биологических жидкостях и тканях.	- подготовка к занятиям -подготовка к текущему контролю -составление глоссария по разделу	1
2.	Метаболомный и протеомный анализ крови в медицинских исследованиях.	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
3.	Метаболомный и протеомный анализ в оценке функций печени.	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач	2

		-составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	
4.	Метаболомный и протеомный подход к анализу состояния скелетной мускулатуры и миокарда.	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
5.	Метаболомный и протеомный профиль крови/мочи при витамин-зависимых и витамин-резистентных состояниях организма.	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
6.	Метаболомный и протеомный профиль как характеристика обмена соединительной ткани, внеклеточного матрикса	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
7.	Специфика метаболома минерализованных тканей.	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
8.	Изменение метаболома и протеома при генетических патологиях. Протеомно-метаболомный анализ в диагностике врожденных нарушений метаболизма.	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
9.	Ксенометаболомика. Анализ влияния ксенобиотиков на метаболические процессы в организме человека.	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
10.	Специфика метаболома и протеома нервной ткани. Спинномозговая жидкость (ликвор) как индикатор функционирования ЦНС.	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2

11.	Перспективные неинвазивные метаболомные исследования, направленные на поиск новых чувствительных и специфических биохимических маркеров.	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	4
12	Специфика метаболома и протеома, обеспечивающего гомеостаз железа	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
13	Метаболомный и протеомный профиль в оценке обмена нуклеотидов.	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
14	Медицинские проблемы гликобиологии	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
15	Медицинские проблемы липидомики	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач -составление таблиц -составление глоссария по разделу -составление презентаций	2
16	Возрастная биохимия	- подготовка к занятиям - подготовка к тестированию -подготовка к текущему контролю - решение ситуационных задач	1
17	Промежуточная аттестация	- подготовка к тестированию - подготовка к собеседованию	30
	Итого часов в семестре		62
	Итого часов		62

3.3.2. Примерная тематика рефератов

- Метаболомика – новый подход к диагностике
- Метаболические исследования в онкологии
- Возможности современной протеомики
- Амилоидомика
- Гликомика

- Липидомика
- Парапротеины, их характеристика и медико-диагностическое значение (белок Бенс-Джонса, криоглобулины).
- Церулоплазмин .
- Белки острой фазы воспаления, классификация, характеристика.
- Энзимодиагностика заболеваний печени.
- Токсичность билирубина.
- Инновационные методы лабораторной диагностики заболеваний гепатобилиарной системы.
- Биохимические изменения в мышцах при физической нагрузке.
- Особенности метаболизма скелетной мускулатуры.
- Особенности метаболизма миокарда.
- Особенности метаболизма гладкой мускулатуры.
- Адгезивные белки межклеточного матрикса, их роль в межклеточном взаимодействии и развитии опухолей.
- Наследственные и приобретенные нарушения обмена белков соединительной и костной тканей, диагностические критерии.
- Матриксные металлопротеиназы: функции, регуляция активности, роль в диагностики патологий соединительной и костной тканей.
- Возрастные изменения структуры и функций внеклеточного матрикса.
- Механизм возникновения патологических изменений при недостатке витамина Р (биофлавоноидов) в организме и методы их диагностики.
- Антиоксидантное действие биофлавоноидов растительного происхождения (кверцетин, рутин, гесперидин, лютеин, катехины, полифенолы).
- Каротиноиды (α-каротин, β-каротин, лютеин и ликопин) как профилактические и терапевтические средства.
- Коэнзим Q10 (убихинон): перспективы использования в профилактике и коррекции нарушений метаболизма.
- Изменение метаболома на фоне приема анаболических стероидов.
- Гормональные нарушения при развитии остеопороза.
- Международный проект «Геном человека»: достижения и перспективы
- Применения метода ПЦР-диагностики в клинико-лабораторной диагностике.
- Биохимические подходы к диагностике наследственной патологии.
- Роль микросомальных ферментов в метаболизме лекарств.
- Микросомальная монооксигеназная система.
- Метаболизм этанола
- Эффект Митридата
- Р-гликопротеин
- Биохимические основы индивидуальной вариабельности метаболизма лекарств
- Влияние пола и половых гормонов на биотрансформацию.
- Диета и биотрансформация лекарств.
- Влияние алкоголя и никотина на биотрансформацию лекарственных препаратов.
- Роль активных форм кислорода в жизнедеятельности нейрона
- Проблема переноса памяти. Роль нейромедиаторов и нейропептидов в регуляции памяти
- Нейробиология и нейрофармакология дегенеративных заболеваний ЦНС.
- Нейрохимическая картина шизофрении,
- Биохимическая картина алкоголизма. Механизмы влечения к этанолу
- Химические факторы внутреннего подкрепления при наркоманиях
- Биохимическая картина страха, фобий, депрессивных состояний
- Болезнь Альцгеймера
- Болезнь Паркинсона
- Клинико-диагностическое исследование ротовой жидкости: преимущества, недостатки, перспективы.

- Возрастные изменения состав и свойств слюны, слезной жидкости.
- Влияние неблагоприятных экологических факторов на состав и свойства КВВ, слюны, слезной жидкости.

3.3.3. Контрольные вопросы к экзамену **Приложение 1**

3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики

3.4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	10	**ТК**	Метаболомика как методология химического и биохимического анализа, направленная на исчерпывающее определение метаболитов в биологических жидкостях и тканях.	билет	2	10
2	10	**ТК**	Метаболомный и протеомный анализ крови в медицинских исследованиях.	Тест	10	5
				ситуационные задачи	-	15
				билет	2	10
3	10	**ТК**	Метаболомный и протеомный анализ в оценке функций печени.	Тест	10	5
				ситуационные задачи		10
				билет	2	10
4	10	**ТК**	Метаболомный и протеомный подход к анализу состояния скелетной мускулатуры и миокарда.	Тест	10	5
				ситуационные задачи		5
				Билет	2	10
5	10	**ТК**	Метаболомный и протеомный профиль крови/мочи при витамин-зависимых и витамин-резистентных состояниях организма.	Тест	10	5
				ситуационные задачи		10
				билет	2	10
6	10	**ТК**	Метаболомный и протеомный профиль как характеристика обмена соединительной ткани,	Тест	10	5
				ситуационные задачи		10

			внеклеточного матрикса	билет	2	10
7	10	**ТК**	Специфика метаболома минерализованных тканей.	Тест	10	5
				ситуационные задачи		10
				билет	2	10
8	10	**ТК**	Изменение метаболома и протеома при генетических патологиях. Протеомно-метаболомный анализ в диагностике врожденных нарушений метаболизма.	Тест	10	5
				ситуационные задачи		10
				билет	2	10
9	10	**ТК**	Ксенометаболомика. Анализ влияния ксенобиотиков на метаболические процессы в организме человека.	Тест	10	5
				ситуационные задачи		10
				билет	2	10
10	10	**ТК**	Специфика метаболома и протеома нервной ткани. Спинномозговая жидкость (ликвор) как индикатор функционирования ЦНС.	Тест	10	5
				ситуационные задачи		10
				билет	2	10
11	10	**ТК**	Перспективные неинвазивные метаболомные исследования, направленные на поиск новых чувствительных и специфических биохимических маркеров.	Тест	10	5
				ситуационные задачи		10
				билет	2	10
12	10	**ТК**	Специфика метаболома и протеома, обеспечивающего гомеостаз железа	Тест	10	5
				ситуационные задачи		10
13	10	**ТК**	Метаболомный и протеомный профиль в оценке обмена нуклеотидов.	Тест	10	5
				ситуационные задачи		10
14	10	**ТК**	Медицинские проблемы гликобиологии	билет	2	10
15	10	**ТК**	Медицинские проблемы липидомики	билет	2	10
16	10	**ТК**	Возрастная биохимия	билет	2	10
17	10	**ПА**	Промежуточная аттестация	Билеты Тесты	2 180	20

3.4.2.Примеры оценочных средств:

для текущего контроля (ТК)	Тестовые задания (Приложение 2)
	Ситуационные задачи (Приложение 3)
	Вопросы для собеседования: 1. Факторы повреждения структуры и функции белков, роль повреждений в патогенезе заболеваний. Протеинопатии. 2. Железо. Транспорт, депонирование, функции, обмен. Нарушения обмена: железодефицитная анемия, гемосидероз, гемохроматоз.
для промежуточной аттестации (ПА)	Тестовые задания (Приложение 2)
	Вопросы для собеседования: 1. Метаболомика как развивающаяся наука, занимающаяся изучением и анализом метаболома. Цели и задачи метаболомики. 2. Изменения структурно-функциональной организации мышечной ткани и метаболома крови/мочи в условиях нормы (тренировка, утомление мышц) и патологии (дистрофия, атрофия мышц, рабдомиолиз). 3. Изменение метаболома крови/мочи при развитии витаминозависимых состояний.

3.5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики

1.5.1. Основная литература

п/№	**Наименование, тип ресурса**	**Автор(ы) / редактор**	**Выходные данные, электронный адрес**	**Кол-во экз. (доступов) В БИЦ**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Биохимия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / -	под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. URL:	50 Неогр. д.
2	Электронное издание на основе: Основы персонализированной и прецизионной медицины : учебник	под ред. С. В. Сучкова	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 624 с. : ил. — DOI: 10.33029/9704-5663-7-BAS-2020-1-624. - ISBN 978-5-9704-5663-7 http://www.studentlibrary.ru	Неогр.д.
3	Электронное издание на основе: Основы молекулярной диагностики. Метаболомика: учебник	Ю. А. Ершов. -	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-3723-0.	21 Неогр.д.

4	Электронное издание на основе: Биологическая химия : учебник	А. Д. Таганович [и др.] ; под общ. ред. А. Д. Тагановича.	2-е изд., исправленное. - Минск : Вышэйшая школа, 2016. - 671 с. : ил. - ISBN 978-985-06-2703-2. http://www.studentlibrary.ru/	по подписке

3.5.2. Дополнительная литература

n/ №	**Наименование, тип ресурса**	**Автор(ы) /редактор**	**Выходные данные, электронный адрес**	**Кол-во экз. (доступов) в БИЦ**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1.	Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : курс лекций [Электронный ресурс]	Д.И. Кузьменко, Т.К. Климентьева.	Томск : Издательство СибГМУ, 2017. – 210 с. URL: http://books-up.ru	Неогр. д.
2	Основы биохимии Ленинджера: учебник: в 3 т. (электронный ресурс)	Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ.	М.: Лаборатория знаний, 2017. URL: http://books-up.ru	Неогр. д.
3	Биохимия: учебник (электронный ресурс)	под ред. Е.С. Северина	М.:ГЭОТАР-Медиа, 5-е изд.испр. и доп., 2016 - URL : https://www.biblio-online.ru	Неогр.д.
4	Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник	А. Е. Губарева, Т. Алейникова, Л.Андрианова и др.; /под ред. С. Е. Северина.	3-е изд., стер. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. http://www.studentlibrary.ru	50 Неогр. д.

3.5.3 Интернет-ресурсы.

1. ЭБС «Консультант студента» http://studmedlib.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru/
3. ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru;
4. Электронные каталоги библиотеки ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России ТГМУhttp://lib.vgmu.ru/catalog/
5. Медицинская литература http://www.medbook.net.ru/
6. ЭБС «Лань»http://www.e.lanbook.ru10

3.6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики

- Использование лекционных залов, кабинетов практической подготовки с возможностью демонстрации практических навыков с применением следующего оборудования
- Холодильник – 1
- Компьютер – 3
- Ноутбук – 1
- Проектор – 1

3.7 Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики, информационно-справочных систем, лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. PolycomTelepresence M100 Desktop Conferencing Application (ВКС)
2. SunRav Software tTester
3. 7-PDF Split & Merge
4. ABBYYFineReader
5. Kaspersky Endpoint Security
6. Система онлайн-тестирования INDIGO
7. Microsoft Windows 7
8. Microsoft Office Pro Plus 2013
9. 1С:Университет
10. Гарант
11. MOODLE(модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда)

3.8. Образовательные технологии - нет

3.9. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

3.9. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Б1.0.39 Клиническая лабораторная диагностика. Лабораторная аналитика. Менеджмент качества. Клиническая диагностика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики:

Реализация дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** осуществляется в соответствии с учебным планом в виде аудиторных занятий (76час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (32 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** (56 час.).

При изучении учебной дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** необходимо использовать весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, лекционного материала, наглядных пособий и демонстрационных материалов и освоить практические навыки и умения, приобретаемые в ходе работы с демонстра-

ционными визуальными пособиями и в процессе решения ситуационных задач.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО при реализации дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** используются активные и интерактивные формы проведения занятий (решение ситуационных задач малыми группами, презентации). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 37 % от аудиторных занятий.

Практические занятия проводятся в виде контактной работы с демонстрацией практических навыков и умений с использованием ситуационных задач наглядных пособий, тестирования, презентаций.

В учебном процессе используются формы проведения занятий: развивающее и проблемное обучение в форме ситуационных задач, объяснительно-иллюстративное обучение с визуализацией биохимических процессов, модульное обучение, информатизационное обучение, мультимедийное обучение.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к практическим занятиям, входным, текущим, и промежуточным видам контроля и включает индивидуальную аудиторную и домашнюю работу с наглядными материалами, учебной основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет, решение ситуационных задач.

Работа с информационными источниками и учебной литературой рассматривается как самостоятельная деятельность обучающихся по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СР). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета.

По каждому разделу учебной дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** разработаны методические указания для студентов «Методические рекомендации для студентов к практическим занятиям учебной дисциплины «Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики», «Методические рекомендации по проведению самостоятельной работы студентов учебной дисциплины «Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики» и методические рекомендации для преподавателей «Методические рекомендации для преподавателей к практическим занятиям учебной дисциплины «Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики».

Решение ситуационных задач при выполнении домашних заданий с оформлением ответов в виде презентаций, диаграмм, схем и таблиц способствуют формированию умений работы с учебной литературой, систематизации знаний и способствуют формированию общекультурных и профессиональных навыков.

Для освоения учебной дисциплины необходимо использовать весь ресурс основной и дополнительной учебной литературы, лекционного материала, наглядных пособий и демонстрационных материалов, и освоить практические навыки и умения, приобретаемые в ходе работы с демонстрационными визуальными пособиями и в процессе решения ситуационных задач.

Обучение в группе формирует навыки командной деятельности и коммуникабельность.

Освоение дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** способствует развитию у обучающихся коммуникативных навыков на разных уровнях для решения задач, соответствующих типу профессиональной деятельности, направленных на объект профессиональной деятельности на основе формирования соответствующих компетенций. Обеспечивает выполнение трудовых действий в рамках трудовых функций профессионального стандарта 02.018 Врач-биохимик.

Текущий контроль освоения дисциплины **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** определяется при активном и/или интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя во время контактной работы, при демонстрации практических навыков и умений, решении типовых задач, тестировании, предусмотренных формируемыми компетенциями реализуемой дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной учебным планом с использованием тестового контроля, контрольных вопросов при собеседовании, демонстрации практических умений и навыков. Вопросы по учебной дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** включены в Государственную итоговую аттестацию выпускников.

5. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

5.1.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

5.1.2. Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для обучающихся-инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей обучающимся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

5.1.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России.

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России по вопросам реализации дисциплины доводятся до сведения обучающихся с ОВЗ в доступной для них форме.

5.1.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.

ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики

Вид воспитательной работы	Формы и направления воспитательной работы	Критерии оценки
Помощь в развитии личности	Открытые – диспуты, мастер-классы, олимпиады, профессиональные мероприятия (волонтеры, организаторы, администраторы)	Портфолио

	Скрытые – создание атмосферы, психолого-педагогическая поддержка обучающихся в процессе освоения дисциплины; обеспечение осознанного и ответственного выбора в профессиональной деятельности; формирование коммуникативных навыков; поддержка студенческого самоуправления.	
Гражданские ценности	Открытые - диспуты, распространение информационных материалов для популяризации гражданских ценностей и патриотизма.	Портфолио
	Скрытые - создание благоприятных условий для повышения интереса студентов к совершенствованию духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей.	
Социальные ценности	Открытые - использование в аудиторных занятиях ситуационных задач, требующих проявления ценностных отношений; совместная внеаудиторная деятельность студентов и преподавателей (НИРС).	Портфолио
	Скрытые - сохранение и укрепление психологического здоровья; формирование ценностей здоровья и безопасного образа жизни; формирование ценностей межличностных и семейных отношений; развитие экологической культуры через предмет.	

Приложение 1

Контрольные вопросы к экзамену по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики**

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
Т		• Метаболомика как развивающаяся наука, занимающаяся изучением и анализом метаболома. Цели и задачи метаболомики. • Метаболомы как индикаторы здоровья и протекающих в организме физиологических процессов. • Наследственные (врожденные) нарушения и значение скрининговых исследований метаболома крови/мочи новорожденных с целью выявления отклонений в метаболизме аминокислот, жиров, лизосомальных нарушений и др. • Приобретенные нарушения метаболизма у взрослых лиц, обусловленные развитием патологий, питанием, стрессом, физической нагрузкой, возрастом и т.д. • Современное направление метаболомных исследований —поиск новых чувствительных и специфических биохимических маркеров различных заболеваний. • Главнейшие функции крови. Метаболомно-протеомный анализ крови в медицинских исследованиях. • Белковые фракции плазмы крови, функции. α_1-глобулины, α_2-глобулины, β-глобулины. Значение протеомного анализа в медицинских исследованиях. • Белковые фракции плазмы крови: альбумины, их функции. Значение протеомного анализа в медицинских исследованиях • γ-Глобулины, характеристика, состав, функции. Значе-

		ние протеомного анализа иммуноглобулинов плазмы крови. • Парапротеины, происхождение, значение протеомного анализа в медицинских исследованиях. Парапротеинемии, криоглобулинемии, пироглобулинемии. • Протеомный анализ белков острой фазы крови (С-реактивный белок, сывороточный амилоид А, гаптоглобин, α_2-макроглобулин, церулоплазмин, α_1-гликопротеин,α_1-антитрипсин, орозомукоид, компоненты комплемента, трансферрин). • Молекулы средней массы (не идентифицированные низкомолекулярные пептиды). Вазоактивные пептиды плазмы. Значение протеомного анализа в диагностике. • Ферменты плазмы крови. Изоферменты, методы выявления. Диагностическая ценность ферментативного анализа плазмы крови. • Низкомолекулярные компоненты метаболома крови, диагностическая ценность анализа. • Обмени функции железа в организме, метаболомные маркеры нарушений обмена. • Значение исследования метаболитов для оценки функционального состояния печени (белки крови, ферменты, аминокислоты, мочевина, аммиак, индикан и др.). • Распад гема. Образование билирубина и изменение его фракций в крови, моче. Гипербилирубинемия и билирубинурия в диагностике заболеваний печени и гепатобилиарной системы. • Изменение метаболома крови при дефектах питания, заболеваниях желудка, поджелудочной железы, кишечника. • Изменение метаболома мочи при дефектах питания, заболеваниях желудка, поджелудочной железы, кишечника. • Изменение метаболома желчи при нарушениях гепатобилиарной системы. • Изменения структурно-функциональной организации мышечной ткани и метаболома крови/мочи в условиях нормы (тренировка, утомление мышц) и патологии (дистрофия, атрофия мышц, рабдомиолиз). • Изменение метаболома и протеома крови при ИБС, инфаркте миокарда. • Метаболомный профиль крови/мочи при нарушениях обмена соединительной ткани и внеклеточного матрикса. • Метаболомный профиль крови/мочи при нарушениях обмена органических и минерализованных компонентов в костной ткани. • Методы исследования обеспеченности организма витаминами. • Изменение метаболома крови/мочи при развитии витаминозависимых состояний. • Наследственные болезни: биохимические механизмы развития, многообразие наследственных болезней. Изменение метаболома при различных генетических патологиях. • Протеомно-метаболомный анализ в диагностике врож-

		денных нарушений метаболизма. • ДНК-диагностика наследственных заболеваний. • Ксенометаболомика. Реакция метаболома на действие токсических веществ, тяжелых металлов и др. Представление о химическом канцерогенезе. • Специфика метаболома нервной ткани. Значение исследования метаболома спинномозговой жидкости (ликвора) для диагностики заболеваний ЦНС. • Неинвазивные метаболомные исследования. Возможности метаболомного подхода при анализе конденсата выдыхаемого воздуха (КВВ). • Метаболомный анализ биологических выделений (экскретов) как перспективное направление исследований. Метаболом ротовой и слезной жидкостей.

Шкала оценивания
«Отлично» - более 80% правильных ответов
«Хорошо» - 70-79% правильных ответов
«Удовлетворительно» - 55-69% правильных ответов
«Неудовлетворительно» - менее 55% правильных ответов

Приложение 2

Тестовые задания по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** для текущего контроля (ТК)

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 1 УРОВНЯ (ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ)**

Т		1. Миоглобин обеспечивает в мышечной клетке депонирование А. кислорода Б. креатинфосфата В. водорода Г. СО2 2. Обезвреживание билирубина происходит путем конъюгации с А. УДФ-глюкоранатом Б. глицином В. ФАФС Г. гиалуроновой кислотой 3. Печень играет важную роль в обмене желчных пигментов, которые образуются в результате обмена А. гемопротеидов Б. холестерина В. хиломикронов Г. желчных кислот 4. Гиперпротеинемия развивается во всех ситуациях, кроме А. нарушение синтетической функции печени Б. воспалительные процессы В. парапротеинемии Г. обезвоживание 5. Мужчина 65-ти лет, страдающий подагрой, жалуется на боли в области почек. При ультразвуковом обследовании установлено наличие почечных камней. Наиболее вероятной причиной образования камней в данном случае является повышение концентрации вещества А. мочевая кислота Б. холестерин В. мочевина Г. Билирубин 6. Концентрацию какого изофермента креатинфосфокиназы (КФК) определяют в плазме крови при инфаркте миокарда А. МВ-КФК Б. ММ-КФК В. ВВ-КФК Г. ММ-КФК, ВВ-КФК, МВ-КФК
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 2 УРОВНЯ (НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ)**
Т		1. Обмен железа в организме характеризуют следующие утверждения: а) усвоению железа пищи способствует аскорбиновая кислота; б) причина гемохроматоза - избыток железа в организме; в) после распада гема железо используется повторно; г) основная часть железа используется для синтеза гема; д) большая часть железа содержится в ферритине. Правильные ответы: а,б,в,г 2. Непрямой билирубин: а) поступает из печени в кишечник;

		б) хорошо растворим в воде; в) токсичен; г) транспортируется кровью в печень альбумином; д) выводится из организма с мочой. Правильные ответы: в,г 3. Недостаток витамина С в организме может иметь последствия а) уменьшение активности аминотрансфераз в клетках б) уменьшение прочности структуры коллагена в) повышение количества гидроксипролина в коллагене г) снижение количества гидрокипролина в коллагене д) увеличение количества дисульфидных Правильные ответы: б,г
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 3 УРОВНЯ (ЗАДАНИЯ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ)**
Т		1.Установите соответствие. Фермент: 1. Цитохром Р450-редуктаза. 2. Алкогольдегидрогеназа. 3. Цитохром Р450. Простетическая группа: а) NAD^+; б) FAD; в) гем; г) NADP; д) ТДФ.

Шкала оценивания
«Отлично» - более 80% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Хорошо» - 70-79% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Удовлетворительно» - 55-69% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Неудовлетворительно» - менее 55% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня

Приложение 2

Тестовые задания по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской** для промежуточной аттестации

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных

		результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 1 УРОВНЯ (ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ)**
Т		1. Укажите аминокислотные остатки коллагена, которые модифицируются в ходе посттрансляционного процессинга А. пролин, лизин Б. триптофан, валин В. глицин, аланин Г. серин, метионин 2. Назовите мукополисахарид, который разрушается под действием гиалуронидазы А. гиалуроновая кислота Б. n-ацетил-d-глюкозоамин-6- сульфат В. глюкуроновая кислота Г. гепарин 3. Энергетическая потребность головного мозга, главным образом, обеспечивается за счет окисления А. глюкозы Б. триглицеридов В. гликолипидов Г. высших жирных кислот 4. Укажите нейроспецифический белок А. белок S-100 Б. протамины В. глютелины Г. Глобулины 5. Диспротеинемия – это А. изменение процентного соотношения белковых фракций Б. появление «неспецифичных» для плазмы крови белков В. увеличение содержания общего белка плазмы крови Г. уменьшение содержания общего белка плазмы крови 6. Суточная потребность организма в Fe составляет: А. 10-20 мг/сут Б. 20-30 мг/сут В. 5 мг/сут Г. 1-2 мг/сут
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 2 УРОВНЯ (НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ)**
Т		1. Витамин К: а) жирорастворимый витамин; б) синтезируется кишечной флорой; в) предшественник кофермента глутаматкарбоксилазы; г) активирует протромбиновый комплекс д) участвует в посттрансляционной модификации глутамата. Правильные ответы: а,б.в,д

		2. Остеобласт синтезирует а) гликозаминогликаны б) щелочную фосфатазу в) кислую фосфатазу г) коллаген I типа д) неколлагеновые белки Правильные ответы: а,б,г,д 3. Первая фаза обезвреживания ксенобиотиков: а) осуществляется ферментами ЭПР; б) требует присутствия NADPH; в) приводит к повышению гидрофильности соединения; г) происходит в анаэробных условиях; д) протекает при участии цитохрома Р450. Правильные ответы: а,б.в,д
И		**ДАЙТЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ 3 УРОВНЯ (ЗАДАНИЯ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ)**
Т		1. Установите соответствие. 1. Трансферрин а) Фермент плазмы крови; 2. Ферритин. б) депонирует железо в клетках 3. Ферроксидаза. в) содержит гем; г) транспортирует железо в крови; Правильные ответы: 1 – г, 2 – б; 3 –а.

Шкала оценивания
«Отлично» - более 80% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Хорошо» - 70-79% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Удовлетворительно» - 55-69% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня
«Неудовлетворительно» - менее 55% правильных ответов на тестовые задания каждого уровня

Приложение 3

Типовые ситуационные задачи по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской биохимии**

Ситуационная задача по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской биохимии №_1**

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Дайте характеристику процессам, которые ускоряются при введении в организм кокарбоксилазы, если известно, что кокарбоксилаза – это активная форма витамина В1 (тиаминдифосфат). Для этого:
В	1	Укажите ключевые тиаминзависимые ферменты
В	2	Укажите метаболические пути, зависимые от ключевых тиаминзависимых ферментов
В	3	Назовите продукты реакций окислительного декарбоксилирования α-кетокислот, укажите их дальнейшие превращения.
В	4	Причины гиповитаминоза В1

Оценочный лист

к ситуационной задаче по дисциплине **Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики № 1**

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных

		ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Дайте характеристику процессам, которые ускоряются при введении в организм кокарбоксилазы, если известно, что кокарбоксилаза – это активная форма витамина В1 (тиаминдифосфат). Для этого:
В	1	Укажите ключевые тиаминзависимые ферменты
Э		Правильный ответ**:** 1.Пируватдегидрогеназа 2.α- Кетоглутаратдегидрогеназа 3.Транскетолаза
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
В	2	Укажите метаболические пути, зависимые от ключевых тиаминзависимых ферментов
Э	-	Правильный ответ на вопрос: 1.Окислительное декарбоксилирирование пирувата 2. Окислительное декарбоксилирирование α-кетоглутарата 3.Неокислительная стадия пентозофосфатного цикла
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос:

		Ответы не даны
В	3	Назовите продукты реакций окислительного декарбоксилирования α-кетокислот, укажите их дальнейшие превращения.
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. Продукты пируватдегидрогеназы: ацетил-КоА, CO2, НАДН. Продукты α-кетоглутаратдегидрогеназы: сукцинил-КоА, CO2, НАДН. 2. CO2 выделяется с выдыхаемым воздухом или используется в реакции карбоксилирования. НАДН окисляется в дыхательной цепи с образованием 3 АТФ. Ацетил-КоА и сукцинил-КоА окисляются в цикле Кребса. 3. Продукты транскетолазы - моносахариды
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	4	Причины гиповитаминоза В1
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. Основной причиной является **недостаток** витамина в пище 2. Избыток алкоголь-содержащих напитков, которые снижают всасывание и повышают экскрецию витамина, или углеводных продуктов, повышающих потребность в тиамине. 3. Потребление сырой рыбы (треска, форель, сельдь), сырых устриц, поскольку в них содержится антивитамин – фермент тиаминаза, разрушающий витамин.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	Лемешко Т.Н.

Ситуационная задача по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской биохимии** №_2

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных

		ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		В последние годы для лечения хронических заболеваний печени при ее жировом перерождении применяют препарат гептрал, действующим началом которого является S-аденозилметионин. Объясните механизм действия гептрала. Для ответа:
В	1	Представьте характеристику S-аденозилметионина
В	2	Приведите примеры, характеризующие значение реакций трансметилирования с участием S-аденозилметионина для жизнедеятельности организма
В	3	Укажите значение фосфатидилхолина в метаболизме печени
В	4	Почему гептрал оказывает лечебный эффект при жировой инфильтрации печени

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине **Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** № 2

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать

		за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		В последние годы для лечения хронических заболеваний печени при ее жировом перерождении применяют препарат гептрал, действующим началом которого является S-аденозилметионин. Объясните механизм действия гептрала. Для ответа:
В	1	Представьте характеристику S-аденозилметионина
Э		Правильный ответ**:** 1. S-аденозилметионин производное незаменимой аминокислоты метионина и адениловой кислоты 2. S-аденозилметионин содержит «подвижную» метильную группу 3. S-аденозилметионин является универсальным донором метильной группы в реакциях трансметилирования
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
В	2	Приведите примеры, характеризующие значение реакций трансметилирования с участием S-аденозилметионина для жизнедеятельности организма
Э	-	Правильный ответ на вопрос: 1. Синтез биологически-активных соединений (адреналин, мелатонин, креатин, карнитин, холин) 2. Формирование 7-метилгуанозина («кэпа» на матричной РНК) – структуры, защищающей мРНК от преждевременного разрушения 3. обезвреживание биогенных аминов, детоксикация лекарств (ксенобиотиков) в печени 4. Синтез фосфатидилхолина
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3,4
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их трех дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается два правильных дескриптора
Р0	неудовлетворительно	Указываются только один правильный дескриптор или де-

		скрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	3	Укажите значение фосфатидилхолина в метаболизме печени
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. Необходимый строительный материал для клеток печени. 2. Необходим для формирования липопротеинов очень низкой плотности и липопротеинов высокой плотности 3. Необходим для формирования желчных мицелл.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	4	Почему гептрал оказывает лечебный эффект при жировой инфильтрации печени
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. Входящий в состав препарата S-аденозилметионин обеспечивает синтез фосфатидилхолина и снижает переход фосфатидной кислоты в триглицериды 2. Фосфатидилхолин необходим для образования ЛПОНП в печени, транспортирующих триглицериды из печени в другие органы. 3.Снижается объем депонирования триглицеридов в печени и снижается риск ее жирового перерождения
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	Лемешко Т.Н.

Ситуационная задача по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской биохимии № 3**

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стра-

		тегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Весной у многих людей развивается гиповитаминоз, обусловленный снижением в пище количества витаминов В1, В2, РР. Наиболее характерными признаками этих гиповитаминозов являются сонливость и повышенная утомляемость. Для объяснения причин такого проявления дефицита витаминов:
В	1	Укажите коферментные формы витаминов:
В	2	Объясните основную причину сонливости и повышенной утомляемости
В	3	Укажите основные пути образования АТФ
В	4	Каким образом витамины В1, В2, РР принимают участие в образовании АТФ

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине **Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** № 3

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полу-

		ченных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Весной у многих людей развивается гиповитаминоз, обусловленный снижением в пище количества витаминов В1, В2, РР. Наиболее характерными признаками этих гиповитаминозов являются сонливость и повышенная утомляемость. Для объяснения причин такого проявления дефицита витаминов:
В	1	Укажите коферментные формы витаминов:
Э		Правильный ответ**:** 1. В1 - тиаминдифосфат 2.В2 – ФАД и ФМН 3.РР – $НАД^+$ и $НАДФ^+$
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
В	2	Объясните основную причину сонливости и повышенной утомляемости
Э	-	Правильный ответ на вопрос: 1. Сонливость и повышенная утомляемость бывает при недостаточном образовании АТФ
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1, ответ недостаточно полный Для оценки «удовлетворительно» - ответ не полный
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	3	Укажите основные пути образования АТФ
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. АТФ образуется в гликолизе. 2. АТФ образуется в цикле Кребса 3. АТФ образуется в дыхательной цепи
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов

		Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	4	Каким образом витамины В1, В2, РР принимают участие в образовании АТФ
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. В гликолизе используется витамин РР в форме НАД+; 2. В цикле Кребса – РР (НАД+), В2 (ФАД), В1(тиаминдифосфат); 3. в дыхательной цепи – В2(ФМН).
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	Лемешко Т.Н.

Ситуационная задача по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской биохимии №_4**

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**

У		Дозы некоторых лекарств при систематическом приеме необходимо увеличивать, так как их действие на организм ослабляется. Для объяснения этого явления
В	1	Назовите основные группы ферментов биотрансформации лекарственных соединений
В	2	Какой механизм ослабляет действие на организм некоторых лекарств при их систематическом приеме
В	3	Что является результатом биотрансформации лекарственных веществ
В	4	Какие другие факторы могут индуцировать синтез ферментов биотрансформации и изменять метаболизм лекарственных веществ

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине **Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** № 4

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		Дозы некоторых лекарств при систематическом приеме необходимо увеличивать, так как их действие на организм ослабляется. Для объяснения этого явления
В	1	Назовите основные группы ферментов биотрансформации лекарственных соединений
Э		Правильный ответ**:** 1. Ферменты монооксигеназной системы 2. Ферменты реакций конъюгации

		3. Специфические гидролазы
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
В	2	Какой механизм ослабляет действие на организм некоторых лекарств при их систематическом приеме
Э	-	Правильный ответ на вопрос: 1. Они индуцируют синтез ферментов биотрансформации.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1, ответ недостаточно полный Для оценки «удовлетворительно» - 1, ответ не полный
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	3	Что является результатом биотрансформации лекарственных веществ
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. Снижение их фармакологической активности 2. Повышение активности лекарственных веществ 3. Появление метаболитов, оказывающих токсическое действие на организм
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	4	Какие другие факторы могут индуцировать синтез ферментов биотрансформации и изменять метаболизм лекарственных веществ
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. Систематический прием алкоголя 2. Вдыхание табачного дыма 3. Некоторые пищевые продукты (грейпфрутовый сок)
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2 и 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор

Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	Лемешко Т.Н.

Ситуационная задача по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской биохимии** №_5

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		У солиста филармонии, который для «улучшения» голосовых данных употреблял в пищу ежедневно 5 и более сырых яиц, обнаружились признаки гиповитаминоза
В	1	Дефицит какого витамина/кофермента можно предположить
В	2	Как проявляется недостаточность данного витамина
В	3	Какова биологическая роль данного витамина?
В	4	Почему гиповитаминоз наблюдается при систематическом употреблении сырых яиц?

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине **Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** № 5

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуаци-**

		онной задачи
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		У солиста филармонии, который для «улучшения» голосовых данных употреблял в пищу ежедневно 5 и более сырых яиц, обнаружились признаки гиповитаминоза
В	1	Дефицит какого витамина/кофермента можно предположить
Э		Правильный ответ**:** 1. Недостаток витамина Н (биотина). 2. Кофермент реакций карбоксилирования - карбоксибиотин, соединенный с остатком лизина в белке.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос Для оценки «хорошо» - 1 и 2, но ответ неполный Для оценки «удовлетворительно» - один вариант из двух возможных
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
В	2	Как проявляется недостаточность данного витамина
Э	-	Правильный ответ на вопрос: 1. Вялость, сонливость 2. Боли в мышцах 3. Выпадение волос, себорея
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один пра-

		вильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	3	Какова биологическая роль данного витамина?
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. При синтезе оксалоацетата – биотин находится в составе пируваткарбоксилазы, что обеспечивает поддержание активности цикла Кребса и глюконеогенеза 2. В синтезе жирных кислот – биотин находится в составе ацетил-КоА-карбоксилазы, ключевого фермента синтеза 3. На последних стадиях утилизации разветвленных углеродных цепей валина, лейцина, изолейцина (катаболизм Вал, Лей, Иле), треонина, метионина, боковой цепи холестерола и некоторых жирных кислот, в которых образуется пропионил-КоА. Витамин находится в составе пропионил-КоА-карбоксилазы, образующей метилмалонил-КоА.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - комбинация их двух дескрипторов Для оценки «удовлетворительно» - указывается один правильный дескриптор
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: Ответы не даны
В	4	Почему гиповитаминоз наблюдается при систематическом употреблении сырых яиц?
Э		Правильный ответ на вопрос: 1. В сыром яичном белке содержится гликопротеин авидин, который образует с биотином нерастворимый комплекс, препятствуя его всасыванию.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1
Р1	хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос: Для оценки «хорошо» - 1, ответ недостаточно полный Для оценки «удовлетворительно» - ответ не полный
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	Лемешко Т.Н.

Ситуационная задача по дисциплине **Б1.О.34 Функциональная биохимия с основами медицинской биохимии** №_6

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных

		ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека
Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		При биохимическом анализе крови пациента в сыворотке крови обнаружен С-реактивный белок (СРБ). Можно ли считать его здоровым человеком?
В	1	Дайте характеристику С-реактивному белку (СРБ).
В	2	Какова причина появления СРБ в плазме крови.

Оценочный лист
к ситуационной задаче по дисциплине **Функциональная биохимия с основами медицинской метаболомики** № 6

	Код	**Текст компетенции / названия трудовой функции / названия трудового действия / текст элемента ситуационной задачи**
С	30.05.01	Медицинская биохимия
К	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
К	ОПК-1.	Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности
К	ОПК-4.	Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение
К	ОПК-5.	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

Ф	А/01.7	Выполнение клинических лабораторных исследований
И		**ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СИТУАЦИЕЙ И ДАЙТЕ РАЗВЕРНУТЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ**
У		При биохимическом анализе крови пациента в сыворотке крови обнаружен С-реактивный белок. Можно ли считать его здоровым человеком?
В	1	Дайте характеристику С-реактивному белку (СРБ).
Э		Правильный ответ**:** 1. С-реактивный белок – это гликопротеин, относящийся к белкам острой фазы воспаления (БОФ). 2. СРБ - чувствительный индикатор повреждения тканей при воспалении, некрозе и травме, является маркером при острых фазах различных воспалительных процессов. 3. В сыворотке крови здорового человека отсутствует.
Р2	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1, 2, 3
Р1	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос Для оценки «хорошо» - 1, 3 или 1,3 Для оценки «удовлетворительно» - 1
Р0	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
	2	Какова причина появления СРБ в плазме крови?
		Правильный ответ**:** 1.Синтезируется в печени, как и другие БОФ. 2. Синтез СРБ представляет собой универсальную защитную реакцию организма, запуская каскад реакций для отграничения очага воспаления от неповрежденных тканей. 3. Концентрация СРБ в крови имеет высокую корреляцию с активностью заболевания.
	отлично	Указываются дескрипторы полного ответа на вопрос: Правильный ответ: 1,2,3
	Хорошо/удовлетворительно	Указываются дескрипторы неполного ответа на вопрос Для оценки «хорошо» - 1, 2 или 1,3 Для оценки «удовлетворительно» - 1
	неудовлетворительно	Указываются дескрипторы неправильного ответа на вопрос: ответы не даны
О	Итоговая оценка	
А	Ф.И.О. автора-составителя	Артюкова О.А.