АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МГИМО-МЕД"

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор МГИМО-МЕД



Е.Н. Гужвина
«25» марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И МЕТАБОЛИЗМ

Направление подготовки
31.05.01 Лечебное дело

Форма обучения
очная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 05487FDD00F7B278BF4C49EFD0A02509EE
Владелец: Гужвина Елена Николаевна
Действителен: с 09.06.2025 до 09.06.2026

г.о. Одинцовский, д. Лапино – 2026

Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия и метаболизм» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования 12 августа 2020 г. №988).

Автор программы: Смирнова Ксения Валерьевна, к.б.н., заведующий лабораторией ФГБУ "НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина" Минздрава России.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ. 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ 7
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) . 13
4.3. Содержание самостоятельной работы обучающихся 23
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 26
5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 26
5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины 27
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРИМЕРЫ)* 27
6.1. Таблица критериев оценки форм текущего контроля успеваемости .. 27
6.2. Организация промежуточной аттестации обучающихся 33
6.3. Список вопросов для подготовки к текущему контролю и прохождения промежуточной аттестации по дисциплине Биологическая химия и метаболизм 34
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 50
8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ 51
9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ 52

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цели изучения дисциплины: получение обучающимися системных знаний об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма, а также в получении обучающимися навыков применять полученные знания для интерпретации результатов биохимических исследований при решении клинических задач.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать систему знаний биохимических и молекулярных основ функционирования организма человека, превращений веществ в организме человека, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- развивать профессионально важные качества, значимые для организации работы и управления лабораторно-диагностических подразделений учреждений различного типа;
- сформировать/развить умения, навыки, компетенции, необходимые в организации профессиональной деятельности;
- сформировать готовность и способность применять знания и умения анализировать данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболеваний;
- сформировать/развить навыки аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями;
- сформировать навыки общения с коллегами и пациентами с учетом этики и деонтологии.

Процесс изучения дисциплины Биологическая химия и метаболизм направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Коды компетенции	***Содержание компетенций***	***Индикаторы достижения компетенций***	***Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (в соответствии с профессиональными стандартами (при***

			наличии)
ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ИОПК-5.1 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и/или патологические процессы организма человека	**Знать:** нормальные и/или патологические процессы в организме человека; симптомы наиболее распространенных заболеваний внутренних органов; клинические проявления патологических процессов **Уметь:** соотнести теоретические знания о патологических процессах с имеющейся клинической картиной, дать оценку нормальному и/или патологическому состоянию **Владеть:** навыком выявления нормальных и/или патологических процессов в организме человека

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин.

Изучение дисциплины ***основано на знаниях***, полученных обучающимися при изучении дисциплин Общая химия. Физическая и коллоидная химия, Биология, Гистология, эмбриология, цитология, Нормальная анатомия человека.

Умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины необходимы ***для освоения*** учебного материала таких дисциплин основной образовательной программы как: Микробиология, вирусология, Патологическая анатомия,

Патологическая физиология, Фармакология, Пропедевтика внутренних болезней, Общая хирургия, Факультетская терапия с курсом профессиональных болезней, Дерматовенерология, Неврология, Офтальмология, Акушерство и гинекология, Факультетская хирургия, Урология, Оториноларингология, Педиатрия, Инфекционные болезни, Госпитальная хирургия, Клиническая иммунология и аллергология, Госпитальная терапия с курсом эндокринологии, Поликлиническая терапия, Фтизиатрия, Судебная медицина, Онкология и лучевая терапия, Гериатрия, Восстановительная медицина, Анестезиология, реанимация и интенсивная терапия.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 1 и 2 семестрах (в соответствии с учебным планом).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**	
			3	**4**
Аудиторные занятия, в т.ч.		**126**	**67**	**59**
Лекции		30	**16**	**14**
Практические занятия		96	51	45
Самостоятельная работа обучающегося (подготовка к занятиям, текущему и промежуточному контролю)		**90**	**41**	**49**
Вид промежуточной аттестации: экзамен (Э), зачет (З)		**36**	**(З)**	**36 (Э)**
Итого общая трудоемкость	**часов**	**252**	**108**	**144**
	з.е.	**7**	**3**	**4**

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

СЕМЕСТР 3

№	Вид занятий	Тема занятия	Кол-во часов	Всего	Формы контроля*
РАЗДЕЛ 1: Статическая биохимия					
1.	Лекция:	Белки. Структура и функции	2	14	Контроль присутствия
2.	Практическое занятие	Белки. Аминокислотный состав белков.	3		Контроль присутствия Устный опрос
3.	Практическое занятие	Строение, свойства и функции белков. Простые и сложные белки. Гемопротеины.	3		Контроль присутствия Устный опрос
4.	Практическое занятие	Качественное и количественное обнаружение белков в растворах.	3		Контроль присутствия Устный опрос
5.	Практическое занятие	Электрофоретическое разделение белков.	3		Контроль присутствия Устный опрос
6.	Лекция:	Ферменты	2	11	Контроль присутствия
7.	Практическое занятие	Роль водорастворимых витаминов в метаболизме. Витаминоподобные вещества.	3		Контроль присутствия Устный опрос
8.	Практическое занятие	Ферменты: строение, механизмы действия, кинетика. Коферменты	3		Контроль присутствия Устный опрос
9.	Практическое	Регуляция активности	3		Контроль

	занятие	ферментов. Изоферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия.			присутствия Устный опрос
10.	Лекция:	Нуклеиновые кислоты	2	8	Контроль присутствия
11.	Практическое занятие	Нуклеопротеины. Биохимические функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот.	3		Контроль присутствия Устный опрос
12.	Практическое занятие	Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушение обмена нуклеотидов.	3		Контроль присутствия Устный опрос
13.	Лекция:	Синтез нуклеиновых кислот и белков	2	11	Контроль присутствия
14.	Практическое занятие	Биосинтез нуклеиновых кислот	3		Контроль присутствия Устный опрос
15.	Практическое занятие	Биосинтез белков и его регуляция	3		Контроль присутствия Устный опрос
16.	Практическое занятие	Хромопротеины. Обмен гемоглобина и его нарушение. Метаболизм порфиринов.	3		Контроль присутствия Устный опрос
17.	Лекция:	Биологические мембраны	2	5	Контроль присутствия
18.	Практическое занятие	Биологическая мембрана. Транспорт веществ в клетку. Прижизненные методы изучения нормальных и повреждённых клеток. Паранекроз Текущий контроль по разделу	3		Контроль присутствия Устный опрос, тестирование
РАЗДЕЛ 2: Основы метаболизма					
19.	Лекция:	Общие аспекты регуляции	2	5	Контроль

					присутствия
20.	Практическое занятие	Методы прямой и непрямой калориметрии. Функциональная система поддержания постоянства температуры тела организма	3		Контроль присутствия Устный опрос
21.	Лекция:	Биологическое окисление	2	8	Контроль присутствия
22.	Практическое занятие	Окислительный стресс. Антиоксидантные системы	3		Контроль присутствия Устный опрос
23.	Практическое занятие	Синтез АТФ: субстратное и окислительное фосфорилирование	3		Контроль присутствия Устный опрос
24.	Лекция:	Общий путь катаболизма	2	5	Контроль присутствия
25.	Практическое занятие	Общие пути катаболизма Текущий контроль по разделу	3		Контроль присутствия Устный опрос
Всего часов за семестр:			**67**		-

СЕМЕСТР 4

№	Вид занятий	Тема занятия	Кол-во часов	Всего	Формы контроля*
РАЗДЕЛ 3: Динамическая биохимия					
26.	Лекция:	Обмен углеводов	2	11	Контроль присутствия
27.	Практическое занятие	Переваривание углеводов. Метаболизм гликогена	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи
28.	Практическое занятие	Окисление глюкозы. Гликолиз. Глюконеогенез.	3		Контроль присутствия Устный опрос,

					решение ситуационной задачи
29.	Практическое занятие	Пентозофосфатный путь. Метаболизм галактозы и фруктозы. Регуляция уровня глюкозы в крови	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи
30.	Лекция:	Обмен липидов	2	8	Контроль присутствия
31.	Практическое занятие	Переваривание и всасывание липидов. Синтез жирных кислот. Липогенез.	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи
32.	Практическое занятие	Мобилизация жиров. Липолиз. Окисление жирных кислот. Метаболизм кетоновых тел. Метаболизм фосфолипидов	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи
33.	Лекция:	Метаболизм азотсодержащих соединений	2	11	Контроль присутствия
34.	Практическое занятие	Метаболизм отдельных аминокислот.	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи
35.	Практическое занятие	Переваривание белков. Общие пути обмена аминокислот.	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи

36.	Практическое занятие	Образование продуктов азотистого обмена Обезвреживание аммиака. Гиперурикемия, её причины и последствия	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи
37.	Лекция:	Интеграция метаболизма	2	5	Контроль присутствия
38.	Практическое занятие	Инсулин. Механизмы действия и биологические эффекты. Сахарный диабет. Адреналин, глюкагон Текущий контроль по разделу	3		Контроль присутствия Устный опрос, тест
РАЗДЕЛ 4: Частная биохимия					
39.	Лекция:	Обезвреживание метаболитов. Обмен чужеродных соединений	2	8	Контроль присутствия
40.	Практическое занятие	Биохимические функции печени. Биотрансформация ксенобиотиков. Микросомальное окисление.	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи
41.	Практическое занятие	Биохимия выделительной системы. Лабораторные маркеры заболеваний. Фосфатно-кальциевый обмен и его регуляция.	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи
42.	Лекция:	Биохимия крови	2	8	Контроль присутствия
43.	Практическое занятие	Белки плазмы крови, липопротеины, ферменты. Небелковые компоненты плазмы.	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной

					задачи
44.	Практическое занятие	Гемостаз: свертывающая, антисвертывающая и фибринолитическая системы	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи
45.	Лекция:	Биохимия мышечной и соединительной ткани	2	8	Контроль присутствия
46.	Практическое занятие	Биохимия мышечной и соединительной тканей.	3		Контроль присутствия Устный опрос, решение ситуационной задачи
47.	Практическое занятие	Биохимия костной ткани и тканей зуба. Текущий контроль по разделу	3		Контроль присутствия Устный опрос, тест
Всего часов за семестр:			**59**		-
Промежуточная аттестация по дисциплине «Биологическая химия и метаболизм»			**36**		-
Всего часов по дисциплине (без учета самостоятельной работы)			**162**		-

***Таблица существующих форм текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Форма текущего контроля либо промежуточной аттестации	**Вид работы обучающегося**
Контроль присутствия	Присутствие или отсутствие обучающегося на занятии
Устный опрос	Устные ответы обучающегося на устные вопросы преподавателя
Письменная работа	Развернутый письменный ответ обучающегося на заданный вопрос за установленный промежуток времени
Тестирование	Тестирование в анкетной или

	электронной форме
Комбинированный опрос	Сочетание элементов предыдущих форм контроля в произвольной форме
Решение клинической (ситуационной) задачи	Устное либо письменное задание, направленное на разбор конкретного клинического случая
Проверка практических навыков	Демонстрация обучающимся навыков владения практическими манипуляциями, относящимися к изучаемой дисциплине
Отчет о состоянии пациента	Устный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике
Написание учебной истории болезни	Подготовка учебной истории болезни в письменном виде в соответствии с утвержденной схемой истории болезни
Зачет	
Экзамен	
Защита курсовой работы	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

№	Шифр компетенции	Вид занятий	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	**2**	**3**	**4**	**5**
СЕМЕСТР 3				
РАЗДЕЛ 1 Статическая биохимия				
1.	ИОПК-5.1	Лекция:	Белки. Структура и функции	Структура белка Конформация полипептидных цепей. Взаимодействие белков с лигандами Простые и сложные

				белки. Четвертичная структура и кооперативность изменения конформации промеров. Ингибиторы функций белков. Физико-химические свойства белков Изофункциональные белки
2.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Белки. Аминокислотный состав белков.	Белки. Аминокислотный состав белков.
3.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Строение, свойства и функции белков. Простые и сложные белки. Гемопротеины.	Строение, свойства и функции белков. Простые и сложные белки. Гемопротеины.
4.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Качественное и количественное обнаружение белков в растворах.	Качественное и количественное обнаружение белков в растворах.
5.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Электрофоретическое разделение белков.	Электрофоретическое разделение белков.
6.	ИОПК-5.1	Лекция:	Ферменты	Кофакторы ферментов Механизмы действия ферментов Кинетика ферментативных реакций Ингибиторы ферментов Регуляция действия ферментов
7.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Роль водорастворимых	Роль водорастворимых

			витаминов в метаболизме. Витаминоподобные вещества.	витаминов в метаболизме. Витаминоподобные вещества.
8.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Ферменты: строение, механизмы действия, кинетика. Коферменты	Роль водорастворимых витаминов в метаболизме. Витаминоподобные вещества.
9.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Регуляция активности ферментов. Изоферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия.	Роль водорастворимых витаминов в метаболизме. Витаминоподобные вещества.
10.	ИОПК-5.1	Лекция:	Нуклеиновые кислоты	Строение нуклеиновых кислот Репликация (синтез ДНК) Репарация ошибок и повреждений ДНК Биосинтез РНК (транскрипция) Трансляция (биосинтез белка) Ингибиторы матричных биосинтезов
11.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Нуклеопротеины. Биохимические функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот.	Нуклеопротеины. Биохимические функции нуклеотидов и нуклеиновых кислот.
12.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушение обмена	Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушение обмена

			нуклеотидов.	нуклеотидов.
13.	ИОПК-5.1	Лекция:	Синтез нуклеиновых кислот и белков	Регуляция биосинтеза белков Механизмы генетической изменчивости. Полиморфизм белков. Наследственные болезни Образование белков иммунной системы Использование ДНК-технологий в медицине
14.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Биосинтез нуклеиновых кислот	Биологическая мембрана. Транспорт веществ в клетку. Прижизненные методы изучения нормальных и повреждённых клеток. Паранекроз
15.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Биосинтез белков и его регуляция	Биологическая мембрана. Транспорт веществ в клетку. Прижизненные методы изучения нормальных и повреждённых клеток. Паранекроз
16.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Хромопротеины. Обмен гемоглобина и его нарушение. Метаболизм порфиринов.	Биологическая мембрана. Транспорт веществ в клетку. Прижизненные методы изучения нормальных и повреждённых клеток. Паранекроз
17.	ИОПК-5.1	Лекция:	Биологические	Функции, химический

			мембраны	состав, асимметрия мембран. Транспорт
18.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Биологическая мембрана. Транспорт веществ в клетку. Прижизненные методы изучения нормальных и повреждённых клеток. Паранекроз	Биологическая мембрана. Транспорт веществ в клетку. Прижизненные методы изучения нормальных и повреждённых клеток. Паранекроз
РАЗДЕЛ 2: Основы метаболизма				
19.	ИОПК-5.1	Лекция:	Общие аспекты регуляции	Анаболизм и катаболизм. Энергия и метаболизм
20.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Методы прямой и непрямой калориметрии. Функциональная система поддержания постоянства температуры тела организма	Методы прямой и непрямой калориметрии. Функциональная система поддержания постоянства температуры тела организма
21.	ИОПК-5.1	Лекция:	Биологическое окисление	Цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Сопряжение работы дыхательной цепи с процессом синтеза АТФ. Разобщение дыхания и фосфорилирования. Дыхательный контроль. Ингибиторы цепи транспорта электронов

				и окислительного фосфорилирования
22.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Окислительный стресс. Антиоксидантные системы	Окислительный стресс. Антиоксидантные системы
23.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Синтез АТФ: субстратное и окислительное фосфорилирование	Синтез АТФ: субстратное и окислительное фосфорилирование
24.	ИОПК-5.1	Лекция:	Общий путь катаболизма	Основные этапы общего пути катаболизма. Цитратный цикл. Регуляция общих путей катаболизма. Амфиболическое значение общего пути катаболизма. Гипоэнергетические состояния
25.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Общие пути катаболизма	Общие пути катаболизма
СЕМЕСТР 2				
Раздел 3: Динамическая биохимия				
26.	ИОПК-5.1	Лекция:	Обмен углеводов	Основные углеводы пищи. Строение, переваривание Трансмембранный перенос глюкозы и других моносахаридов в клетки Метаболизм глюкозы в клетках Метаболизм гликогена Регуляция метаболизма

				гликогена Катаболизм глюкозы Синтез глюкозы (глюконеогенез) Пентозофосфатный путь превращения глюкозы
27.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Переваривание углеводов. Метаболизм гликогена	Переваривание углеводов. Метаболизм гликогена
28.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Окисление глюкозы. Гликолиз. Глюконеогенез.	Окисление глюкозы. Гликолиз. Глюконеогенез.
29.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Пентозофосфатный путь. Метаболизм галактозы и фруктозы. Регуляция уровня глюкозы в крови	Пентозофосфатный путь. Метаболизм галактозы и фруктозы. Регуляция уровня глюкозы в крови
30.	ИОПК-5.1	Лекция:	Обмен липидов	Строение основных липидов организма Переваривание липидов Всасывание продуктов гидролиза липидов Ресинтез экзогенных ТАГ в клетках слизистой кишечника и их транспорт по крови. Эндогенный синтез жиров в период пищеварения Ожирение Использование жиров в качестве источника энергии

				Синтез и использование кетоновых тел Метаболизм эйкозаноидов Обмен холестерола
31.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Переваривание и всасывание липидов. Синтез жирных кислот. Липогенез.	Переваривание и всасывание липидов. Синтез жирных кислот. Липогенез.
32.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Мобилизация жиров. Липолиз. Окисление жирных кислот. Метаболизм кетоновых тел. Метаболизм фосфолипидов	Мобилизация жиров. Липолиз. Окисление жирных кислот. Метаболизм кетоновых тел. Метаболизм фосфолипидов
33.	ИОПК-5.1	Лекция:	Метаболизм азотсодержащих соединений	Метаболизм азотсодержащих соединений
34.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Метаболизм отдельных аминокислот.	Метаболизм отдельных аминокислот.
35.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Переваривание белков. Общие пути обмена аминокислот.	Переваривание белков. Общие пути обмена аминокислот.
36.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Образование продуктов азотистого обмена Обезвреживание аммиака. Гиперурикемия, её причины и последствия	Образование продуктов азотистого обмена Обезвреживание аммиака. Гиперурикемия, её причины и последствия
37.	ИОПК-5.1	Лекция:	Интеграция метаболизма	Компартментализация и регуляция метаболических путей Сахарный диабет

				Регуляция водно-солевого обмена Регуляция обмена кальция и фосфатов
38.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Инсулин. Механизмы действия и биологические эффекты. Сахарный диабет. Адреналин, глюкагон	Инсулин. Механизмы действия и биологические эффекты. Сахарный диабет. Адреналин, глюкагон
Раздел 4: Частная биохимия				
39.	ИОПК-5.1	Лекция:	Обезвреживание метаболитов. Обмен чужеродных соединений	Функции печени. Обмен веществ в печени. Компенсаторные функции печени. Механизмы обезвреживания токсических веществ в печени. Функции органов выделительной системы. Обмен веществ в органах выделительной системы. Обезвреживание нормальных метаболитов. Метаболизм лекарств
40.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Биохимические функции печени. Биотрансформация ксенобиотиков. Микросомальное окисление.	Биохимические функции печени. Биотрансформация ксенобиотиков. Микросомальное окисление.
41.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Биохимия выделительной	Биохимия выделительной

			системы. Лабораторные маркеры заболеваний. Фосфатно-кальциевый обмен и его регуляция.	системы. Лабораторные маркеры заболеваний. Фосфатно-кальциевый обмен и его регуляция.
42.	ИОПК-5.1	Лекция:	Биохимия крови	Функции крови. Синтез гема и его регуляция. Обмен железа. Особенности метаболизма эритроцитов и фагоцитирующих лейкоцитов. Основные свойства белковых фракций крови и их диагностическое значение. Свертывающая система крови. Этапы образования фибринового сгустка.
43.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Белки плазмы крови, липопротеины, ферменты. Небелковые компоненты плазмы.	Белки плазмы крови, липопротеины, ферменты. Небелковые компоненты плазмы.
44.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Гемостаз: свертывающая, антисвертывающая и фибринолитическая системы	Гемостаз: свертывающая, антисвертывающая и фибринолитическая системы
45.	ИОПК-5.1	Лекция:	Биохимия мышечной и соединительной ткани	Структура и биосинтез мышечных белков. Структура и биосинтез коллагена, эластина. Состав и

				структура гликозаминогликанов. Участие гиалуроновой кислоты в образовании высокоорганизованных структур. Биосинтез протеогликанов. Условия для минерализации.
46.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Биохимия мышечной и соединительной тканей.	Биохимия мышечной и соединительной тканей.
47.	ИОПК-5.1	Практическое занятие	Биохимия костной ткани и тканей зуба.	Биохимия костной ткани и тканей зуба.

4.3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов	Литература
СЕМЕСТР 3			**41**	
1.	**РАЗДЕЛ 1: Статическая биохимия**	Отдельные вопросы статической биохимии. Принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов. Единицы активности. Регуляция активности ферментов.	21	Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970448816.html Медицинская биохимия: патохимия, диагностика. Интегративная биохимия.

				Регуляция метаболизма : учебное пособие / Г. А. Суханова, Д. И. Кузьменко, В. Ю. Серебров, Л. В. Спирина.; под редакцией В. Ю. Сереброва. — Томск : СибГМУ, 2018. — 112 с.
2.	**РАЗДЕЛ 2: Основы метаболизма**	Отдельные вопросы основ метаболизма. Хемиосмотическая теория Митчелла. Состав, структура и номенклатура дыхательных комплексов и других компонентов цепи переноса электронов, их локализация и функции во внутренней мембране митохондрий. Строение АТФ-синтазы. Редокс-зависимые факторы транскрипции. Физиологическое значение свободно-радикального окисления.	20	Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970448816.html Медицинская биохимия: патохимия, диагностика. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : учебное пособие / Г. А. Суханова, Д. И. Кузьменко, В. Ю. Серебров, Л. В. Спирина.; под редакцией В. Ю. Сереброва. — Томск : СибГМУ, 2018. — 112 с.
СЕМЕСТР 4			**49**	
3.	**РАЗДЕЛ 3: Динамическая биохимия**	Отдельные вопросы динамической биохимии. Пируват: пути обмена, значение, реакции превращения в ацетилСоА и оксалоацетат,	29	Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // URL :

		энергетический баланс окисления до CO2 и H2O. Механизмы челночного транспорта водорода через мембрану митохондрий. Цикл Кори. Глюкозо-аланиновый цикл. Реципрокная регуляция гликолиза и глюконеогенеза.		http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970448816.html Медицинская биохимия: патохимия, диагностика. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : учебное пособие / Г. А. Суханова, Д. И. Кузьменко, В. Ю. Серебров, Л. В. Спирина.; под редакцией В. Ю. Сереброва. — Томск : СибГМУ, 2018. — 112 с.
4.	**РАЗДЕЛ 4: Частная биохимия**	Отдельные вопросы частной биохимии. Значение ФАФС в биологическом сульфировании. Пути обмена метионина и их значение. Образование S-аденозилметионина, его участие в реакциях трансметилирования. Метгемоглобин. Наследственные и приобретенные нарушения обмена в эритроцитах. Причины и механизмы снижения осмотической резистентности и старения эритроцита	20	Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970448816.html Медицинская биохимия: патохимия, диагностика. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : учебное пособие / Г. А. Суханова, Д. И. Кузьменко, В. Ю. Серебров, Л. В. Спирина.; под редакцией В. Ю. Сереброва. — Томск : СибГМУ, 2018. — 112 с.
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ			**90**	

5. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература:

- Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970448816.html
- Медицинская биохимия: патохимия, диагностика. Интегративная биохимия. Регуляция метаболизма : учебное пособие / Г. А. Суханова, Д. И. Кузьменко, В. Ю. Серебров, Л. В. Спирина.; под редакцией В. Ю. Сереброва. — Томск : СибГМУ, 2018. — 112 с.

б) дополнительная литература:

- Медицинская биохимия: принципы измерительных технологий в биохимии : учебное пособие / Г. А. Суханова, Л. В. Спирина, Д. И. Кузьменко, О. Е. Акбашева ; под редакцией В. Ю. Сереброва. — Томск : СибГМУ, 2018. — 133 с.
- Терентьев, А. А. Биохимия мышечной ткани : учебное пособие / А. А. Терентьев. — Москва : РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 2019. — 76 с..

в) литература для факультативного чтения:

- Общая биохимия : учебно-методическое пособие / А. В. Еликов, С. Н. Пономарева, П. И. Цапок, О. Ю. Попова. — Киров : Кировский ГМУ, 2016. — 133 с.
- Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : учебник / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. — Москва : Логос, 2010. — 216 с.
- Агаджанян, Н. А. Адаптационная и этническая физиология. Продолжительность жизни и здоровье человека : монография / Н. А. Агаджанян. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2009. — 48 с.
- Медицинская энзимология : учебное пособие / составители С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисова. — Ставрополь : СКФУ, 2017. — 116 с.
- Сборник ситуационных задач по биохимии : учебное пособие / составители О. А. Тимин [и др.]. — Томск : СибГМУ, 2016. — 166 с.

в) интернет-ресурсы и базы данных:

- Российская государственная библиотека (РГБ). http://www.rsl.ru.

5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, расположенной по адресу: 143081 Московская область, г.о. Одинцовский, д. Лапино, д. 111 пом. 95 (5 этаж).

Технические средства обучения:

Экран-телевизор-1шт. со встроенным системным блоком и комплектом аудио колонок для воспроизведения аудио файла.

Специализированная мебель:

Стол -1шт.

Стулья студенческие -15 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Microsoft Office 2016, Windows 10 LTSC

2) Справочная информационная система «Консультант +»

3) Антивирусная защита Kaspersky V 11.8.0.384

Самостоятельная работа студентов проходит в помещении для самостоятельной работы, расположенном по адресу: 143081 Московская область, г.о. Одинцовский, д. Лапино, д. 111/1, пом. 193 (-1 этаж).

Технические средства обучения:

Экран-телевизор-1шт. со встроенным системным блоком и комплектом аудио колонок для воспроизведения аудио файла.

Специализированная мебель:

Стол -1шт.

Стулья студенческие -15 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Microsoft Office 2016, Windows 10 LTSC

2) Справочная информационная система «Консультант +»

3) Антивирусная защита Kaspersky V 11.8.0.384

6. Фонд оценочных средств для подготовки к текущему контролю и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (примеры)*

6.1. Таблица критериев оценки форм текущего контроля успеваемости

Вид работы	Оценка / Процент	Описание критериев оценки
УСТНЫЙ ОПРОС,	А (90-	Самостоятельное и оригинальное

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА, КОМБИНИРОВАННЫЙ ОПРОС	100%)	осмысление материала; ясное и убедительное рассуждение; мощный и убедительный анализ.
	B (82-89%)	Четкость логики и анализа, некоторая оригинальность в осмыслении материала, в целом работа хорошо аргументирована и убедительна.
	C (75-81%)	Удовлетворительные построение и анализ при отсутствии оригинальности или критического осмысления материала.
	D (67-74%)	Логика слабая, оригинальность отсутствует и/или материал недостаточно критически осмыслен.
	E (60-66%)	Логика крайне слабая, отсутствует или неадекватна выбранной теме.
	F (менее 60%)	Обучающийся дает неверный ответ на поставленный вопрос, логика и аргументация отсутствуют, либо крайне слабые.
ТЕСТИРОВАНИЕ	A (90-100%)	90-100% Правильных ответов
	B (82-89%)	82-89% Правильных ответов
	C (75-81%)	75-81% Правильных ответов
	D (67-74%)	67-74% Правильных ответов
	E (60-66%)	60-66% Правильных ответов
	F (менее 60%)	Менее 60% правильных ответов
РЕШЕНИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ (СИТУАЦИОННОЙ) ЗАДАЧИ	A (90-100%)	Постановка правильного предварительного диагноза при последовательном и аргументированном изложении доводов в его пользу, четкости и однозначности в выводах. Владение профессиональным языком и терминологией.
	B (82-89%)	Постановка правильного предварительного диагноза при

		последовательном и аргументированном изложении доводов с отдельными и незначительными ошибками, четкости и однозначности в выводах. Владение профессиональным языком и терминологией.
	C (75-81%)	Постановка правильного предварительного диагноза при наличии удовлетворительных аргументов в его пользу, сомнения в выводах. Удовлетворительное владение профессиональным языком и терминологией.
	D (67-74%)	Постановка правильного предварительного диагноза со слабым логическим обоснованием и аргументацией, неполное решение клинической задачи. Удовлетворительное владение профессиональным языком и терминологией.
	E (60-66%)	Постановка правильного предварительного диагноза со слабым обоснованием и аргументацией, неполное решение клинической задачи. Слабое владение профессиональным языком и терминологией.
	F (менее 60%)	Постановка неправильного предварительного диагноза, отсутствие решения клинической задачи. Ошибочные аргументация и обоснование.
ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ	A (90-100%)	Проявлено абсолютно уместное и точное применение широкого спектра практических навыков, предусмотренных данным курсом и заданием.
	B (82-89%)	Проявлено владение достаточно широким спектром соответствующих

		практических навыков, допущены отдельные ошибки.
	C (75-81%)	Проявлено владение удовлетворительным спектром практических навыков, допущены некоторые ошибки, присутствуют пробелы в знаниях.
	D (67-74%)	Использованы отдельные практические навыки, они применяются слабо или неадекватно.
	E (60-66%)	Обучающийся показывает недостаточную компетентность в области практических навыков, крайне слабое их применение.
	F (менее 60%)	Отсутствие владения практическим навыком.
ОТЧЕТ О СОСТОЯНИИ ПАЦИЕНТА	A (90-100%)	Четкий и полный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя.
	B (82-89%)	Незначительные ошибки и неточности при докладе обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя.
	C (75-81%)	Удовлетворительный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Наличие ошибок в ответах на вопросы

		преподавателя.
	D (67-74%)	Слабый доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Наличие ошибок в ответах на вопросы преподавателя.
	E (60-66%)	Слабый доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Не может ответить на вопросы преподавателя.
	F (менее 60%)	Неумение сделать доклад о состоянии пациента. Отсутствие ответов на вопросы преподавателей.
НАПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ	A (90-100%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана грамотно, с использованием современной медицинской терминологии. Обучающийся умеет осознанно и оперативно трансформировать полученные знания при характеристике теоретических, клинико-диагностических, лечебных аспектов изучаемой дисциплины.
	B (82-89%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана грамотно, с использованием современной медицинской терминологии. Обучающийся владеет логикой изложения, выделяет главное, осознанно использует научные понятия, клинические симптомы,

		диагностические данные, основные методы лечения, допуская несущественные ошибки или неточности.
	C (75-81%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана с ошибками в использовании терминологии. Обучающийся владеет логикой изложения, выделяет главное, но допускает незначительные ошибки в трактовке клинических симптомов, диагностических данных, основных методах лечения. Логика построения выводов не нарушена.
	D (67-74%)	Работа отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Допущены ошибки в употреблении терминов, трактовке симптомов, методах диагностики и/или лечения, но присутствуют связи между разделами и общее понимание состояния курируемого.
	E (60-66%)	Письменное оформление работы требует незначительных поправок, коррекции. В истории болезни обучающийся удовлетворительно описывает результаты клинического обследования больного, без осмысления связей между разделами, допускает ошибки в трактовке клинической картины, диагностики и лечении пациента. Содержание истории болезни отражает состояние курируемого, но при этом видна низкая степень осмысления и познания сути данного состояния.
	F (менее 60%)	Письменное оформление работы требует значительной коррекции. В

		истории болезни отсутствует логика, отсутствует ряд результатов клинического обследования, отсутствуют связи между разделами. Содержание истории болезни не отражает состояния курируемого.

6.2. Организация промежуточной аттестации обучающихся

Семестр 3

Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – **зачет**.

К промежуточной аттестации по дисциплине не допускаются обучающиеся, посетившие менее 60% практических занятий и менее 50% лекций.

Содержание промежуточной аттестации: индивидуальный академический рейтинг обучающегося (ИАР), наличие положительных оценок за текущий контроль по разделам (темам) семестра.

Индивидуальный академический рейтинг (ИАР) обучающегося складывается из следующих показателей:

Форма контроля	**Коэффициент (от 100%)**
Посещаемость	0,2
Прочие формы текущего контроля	0,8

Семестр 4

Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – **экзамен**.

К промежуточной аттестации по дисциплине не допускаются обучающиеся, посетившие менее 60% практических занятий и менее 50% лекций.

Содержание промежуточной аттестации: индивидуальный академический рейтинг обучающегося (ИАР) по итогам изучения дисциплины в течение всего курса, результат ответа обучающегося по экзаменационному билету.

Оценка по итогам промежуточной аттестации складывается из следующих показателей:

Форма контроля	**Коэффициент**
ИАР: Посещаемость	0,1
ИАР: Прочие формы текущего контроля	0,4
Ответ по экзаменационному билету	0,5

6.3. Список вопросов для подготовки к текущему контролю и прохождения промежуточной аттестации по дисциплине Биологическая химия и метаболизм

1. Функции белков в организме человека. Физиологически активные пептиды. Уровни структурной организации белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Связи, их стабилизирующие. Глобулярные, фибриллярные, трансмембранные белки: особенности строения, примеры. Фолдинг белков. Шапероны. Денатурация и ренативация белков. Прионы и прионные болезни.
2. Сложные белки. Классификация, строение, примеры. Строение и функции миоглобина.
3. Строение и функции гемоглобина. Т- и R-формы гемоглобина. Аллостерические эффекты гемоглобина: кооперативный эффект, эффект Бора, эффект 2,3-дифосфоглицерата. Механизмы, физиологическое значение. Особенности фетального гемоглобина. Понятие о гемоглобинопатиях. Серповидно-клеточная анемия. Талассемия.
4. Общая характеристика ферментов. Специфичность ферментов. Виды специфичности, примеры. Строение ферментов. Кофакторы и коферменты. Классификация и номенклатура ферментов.
5. Механизм действия ферментов. Активный центр фермента. Этапы ферментативного катализа. Модели взаимодействия фермента с субстратом: «ключ-замок» и Кошланда (индуцированного соответствия).
6. Основы кинетики ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества субстрата. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Зависимость скорости ферментативной реакции от количества фермента. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры и pH среды.
7. Ингибирование ферментативной активности. Конкурентное и неконкурентное обратимое ингибирование. Необратимое ингибирование. Кинетические зависимости. Примеры.
8. Аллостерические ферменты. Особенности строения и функционирования. Аллостерические эффекторы. Регуляция активности ферментов белок-белковыми взаимодействиями. Регуляторные белки. Ассоциация-диссоциация. Примеры. Регуляция активности ферментов путем фосфорилирования-дефосфорилирования, частичным протеолизом.
9. Изоферменты. Примеры. Биологическое значение. Понятие об энзимопатиях. Примеры. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Примеры использования ферментов в качестве лекарственных средств. Понятие об абзимах.

10. Строение биологических мембран. Липиды мембран: состав, функции. Белки мембран. Разновидности, функции. Свойства биологических мембран: микровязкость, асимметрия. Жидкостно-мозаичная модель строения мембран.
11. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный транспорт. Ионные каналы. Аквапорины. Активный транспорт веществ через мембраны. Первично-активный транспорт. Строение транспортных АТФ-аз. Вторично-активный транспорт. Эндоцитоз и экзоцитоз: биохимические механизмы.
12. Катаболизм и анаболизм. Общая схема обмена веществ и энергии в организме человека. Специфические и общие пути катаболизма.
13. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Строение пируватдегидрогеназного комплекса. Стадии окислительного декарбоксилирования пирувата. Регуляция пируватдегидрогеназного комплекса.
14. Цикл трикарбоновых кислот. Общая схема, энергетическое значение.
15. Последовательность реакций цикла трикарбоновых кислот. Реакции дегидрирования. Субстратное фосфорилирование.
16. Регуляция цикла трикарбоновых кислот. Анаболические функции цикла трикарбоновых кислот. Анаплеротические реакции.
17. Представление о макроэргических субстратах. Классификация макроэргов. Макроэргичность АТФ. АТФ - универсальная энергетическая валюта клетки.
18. Пути синтеза АТФ: субстратное и окислительное фосфорилирование. Примеры реакций субстратного фосфорилирования.
19. Окислительное фосфорилирование АДФ. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Хемиосмотическая теория Митчелла.
20. Состав, структура и номенклатура дыхательных комплексов и других компонентов цепи переноса электронов, их локализация и функции во внутренней мембране митохондрий. Строение АТФ-синтазы. Механизм функционирования.
21. Регуляция окислительного фосфорилирования. Дыхательный контроль. Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования. Физиологическое значение разобщения. UCP-белки. Молекулярно-биологические аспекты функции и дисфункции митохондрий.
22. Активные формы кислорода и азота. Неферментативные и ферментативные пути образования. Перекисное окисление липидов: механизм процесса, продукты. Первичные и вторичные механизмы повреждающего действия окислительного стресса. Перекисная теория гибели клетки.

23. Антиоксидантная система организма. Антиоксиданты неферментативной природы. Ферментные системы антиоксидантной защиты.
24. Физиологическое значение свободно-радикального окисления. Свободнорадикальное окисление, фагоцитоз и воспаление. Свободнорадикальный механизм антимикробной защиты грудного молока. Свободнорадикальное окисление при патологии сердечнососудистой системы.
25. Биологическая роль углеводов. Суточная потребность в углеводах у взрослых и детей. Углеводы пищи животного и растительного происхождения, их значение.
26. Структура и функции представителей углеводов: моносахаридов, дисахаридов, гомополисахаридов. Производные моносахаридов - ацетилгексозамины, глюкуроновя кислота.
27. Переваривание углеводов. Характеристика и действие ферментов, участвующих в полостном и пристеночном пищеварении: а-амилаза ротовой полости, ферменты панкреатического сока, ферментные комплексы тонкого кишечника, отвечающие за гидролиз дисахаридов.
28. Нарушение переваривания и всасывания углеводов: синдром мальабсорбции: биохимические причины, метаболические нарушения и последствия, механизмы развития ведущих типовых симптомов. непереносимость сахарозы и лактозы: биохимические причины, последствия, механизмы развития характерных симптомов.
29. Транспорт моносахаридов через клеточные мембраны: облегченная диффузия и активный транспорт. Транспортёры глюкозы: виды, особенности структуры, функции. Инсулин- зависимые транспортеры.
30. Пути превращения глюкозы в клетке. Источники глюкозы в клетке. Фосфорилирование глюкозы, ключевая роль глюкозо-6-фосфата.
31. Особенности ферментов обмена углеводов в печени: участие глюкокиназы и глюкозо-6- фосфатазы в поддержании постоянной концентрации глюкозы в крови.
32. Синтез гликогена из глюкозо-6-фосфата (гликогеногенез). Биологическое значение, реакции, ферменты. Тканевая и клеточная локализация.
33. Распад гликогена до глюкозо-6-фосфата. Биологическое значение, реакции, ферменты. Тканевая и клеточная локализация.
34. Особенности обмена гликогена в печени и мышцах при некоторых физиологических состояниях (потребление пищи, голодание, мышечная активность). Участие гормонов в этих процессах.
35. Регуляция ферментов обмена гликогена - гликогенсинтазы и гликоген-фосфорилазы: гормональная - влияние адреналина и глюкагона

(аденилатциклазный механизм, роль цАМФ и протеинкиназы А); роль инсулина и участие фосфодиэстеразы в снижении концентрации цАМФ в клетке; аллостерическая регуляция активности гликогенфосфорилазы при участии АМФ; кальций-зависимая активация киназы фосфорилазы гликогена.

36. Генетические нарушения синтеза (агликогеноз) и распада гликогена (печеночные, мышечные и смешанные гликогенозы).
37. Источники и пути превращения глюкозы в клетке. Роль глюкозо-6-фосфата в метаболизме глюкозы.
38. Характеристика процесса гликолиза: локализация и условия протекания процесса, последовательность реакций и ферменты, конечные продукты, участие адениловых нуклеотидов и энергетический эффект, необратимые реакции гликолиза, реакции гликолиза, сопряженные с потреблением АТФ, реакции субстратного фосфорилирования, их сущность и значение, гликолитическая оксидоредукция ее сущность и значение.
39. Характеристика процесса глюконеогенеза: локализация и условия протекания реакций, субстраты, последовательность реакций и ферменты, реакции глюконеогенеза, сопряженные с потреблением ГТФ и АТФ, необратимые реакции глюконеогенеза, значение при голодании и физической работе, расход энергии для синтеза одной молекулы глюкозы. Роль гликолиза и глюконеогенеза в метаболизме плода и новорожденных.
40. Реципрокная регуляция гликолиза и глюконеогенеза: гормональная - роль инсулина, адреналина, кортизола, глюкагона; аллостерическая - роль АТФ, АДФ, АМФ, цитрата, жирных кислот, глюкозо-6-фосфата, фруктозо-6-фосфата, фруктозо-1,6-дифосфата, ацетил^КоА.
41. Анаэробное окисление глюкозы. Судьба продуктов гликолиза в анаэробных условиях. Энергетический эффект окисления глюкозы и гликогена в анаэробных условиях.
42. Судьба продуктов гликолиза в аэробных условиях. Глицеролфосфатная и малат- аспартатная челночные системы. Энергетический выход аэробного окисления глюкозы.
43. Этапы аэробного окисления и суммарное уравнение аэробного распада глюкозы. Преимущества аэробного окисления.
44. Пируват: пути обмена, значение, реакции превращения в ацетил^КоА и оксалоацетат, энергетический баланс окисления до CO2 и H2O.
45. Характеристика витаминов, участвующих в превращении пирувата (Н, В1, В2, В3, В5): источники, коферментные формы, суточная потребность, биохимические функции, характерные признаки недостаточности.

46. Глюкозо-лактатный цикл (цикл Кори), его значение при физической работе. Источники молочной кислоты в организме.
47. Глюкозо-аланиновый цикл, его значение при физической работе и голодании.
48. Влияние этилового алкоголя на обмен углеводов в организме человека. Причины гиперлактатемии и гипогликемии при алкогольной интоксикации.
49. Особенности метаболизма глюкозы в печени, мозге, скелетных мышцах, жировой ткани, эритроцитах.
50. Характеристика пентозофосфатного пути окисления глюкозы: распространение и роль пентозофосфатного пути, реакции окислительного этапа, представление о неокислительном этапе, ферменты, коферменты, взаимосвязь процесса с гликолизом, значение пентозофосфатного пути в жировой клетке, эритроците, в делящихся клетках.
51. Наследственная энзимопатия глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы. Факторы, провоцирующие проявление недостаточности фермента. Последствия.
52. Превращение фруктозы в глюкозу. Пути метаболизма фруктозы. Нарушения метаболизма фруктозы. Различия метаболизма фруктозы в печени и в мышцах. Полиоловый путь синтеза фруктозы, его значение в организме человека.
53. Роль галактозы в организме. Метаболизм галактозы. Ключевые ферменты метаболизма галактозы. Галактоземия, молекулярные причины, клинические проявления и основы лечения.
54. Особенности окисления глюкозы в эритроците - гликолиз, пентозофосфатный шунт, 2,3- дифосфоглицератный шунт.
55. Гормональная регуляция обмена углеводов. Влияние инсулина, адреналина, глюкагона, кортизола на уровень глюкозы крови и на внутриклеточные процессы превращения глюкозы. Инсулин-зависимые ткани. Гормон-чувствительные ферменты обмена углеводов, способы их регуляции.
56. Физиологические и патологические гипер- и гипогликемии: причины возникновения.
57. Общая характеристика сахарного диабета 1 и 2 типа. Нарушенные пути обмена углеводов. Биохимические механизмы осложнений сахарного диабета.
58. Классификация липидов. Жирные кислоты ш-6-ряда и ш-3-ряда. Их длина и положение двойных связей. Витамин F. Биологическая роль полиненасыщенных жирных кислот. Простые липиды. Триацилглицеролы, строение, биологическая роль и функции, жирные кислоты, входящие в их состав. Строение фосфолипидов: фосфатидилсерин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилхолин, фосфатидилинозитол. Биологическая роль.

59. Переваривание липидов. Пищевые источники липидов, суточная потребность детей и взрослых в жидких и твердых жирах. Этапы переваривания липидов в ЖКТ.
60. Состав желчи и ее роль для организма и в переваривании липидов. Виды желчных кислот, их функции, строение. Причины и последствия нарушения желчеобразования и секреции желчи. Ферменты, осуществляющие переваривание триацилглицеролов, фосфолипидов и эфиров холестерина в тонком кишечнике. Место образования и способ активации этих ферментов. Роль фосфолипаз А2 и С.
61. Возможные причины нарушения переваривания и всасывания пищевого жира. Причины гиповитаминозов и стеатореи при нарушении переваривания липидов. Особенности переваривания липидов у детей.
62. Ресинтез липидов в энтероцитах, его роль. Реакции ресинтеза триацилглицеролов, эфиров холестерина и фосфолипидов в стенке кишечника. Транспорт ресинтезированных триацилглицеролов в организме.
63. Характеристика синтеза жирных кислот из глюкозы: локализация и условия протекания процесса, схема образования ацетил-БКоА из глюкозы, роль цитрата в переносе ацетильной группы в цитозоль, его дальнейшие превращения, реакция синтеза малонил- БКоА, роль витамина Н, его характеристика. Строение мультиферментного синтазного комплекса, химизм реакций, происходящих в комплексе, конечный продукт синтеза, регуляция процесса.
64. Реакции синтеза глицерол-3-фосфата из глюкозы. Локализация и роль процесса. Реакции синтеза фосфатидной кислоты из жирных кислот и глицерол-3-фосфата: локализация в клетке, источники глицерол-3-фосфата, жирных кислот и энергии, последовательность реакций, связь с обменом углеводов, дальнейшие пути использования фосфатидной кислоты.
65. Реакции синтеза триацилглицеролов (липогенез). Жирно-кислотный состав триацилглицеролов. Связь синтеза триацилглицеролов с обменом углеводов. Сходство и отличие биосинтеза триацилглицеролов в жировой ткани и печени.
66. Липолиз: локализация и условия протекания процесса, последовательность реакций и ферменты, конечные продукты, гормональная регуляция процесса, транспорт и использование свободных жирных кислот, образующихся при липолизе. Утилизация глицерола. Энергетический выход окисления глицерола в аэробных и анаэробных условиях.
67. Реакции окисления жирных кислот до углекислого газа и воды: роль карнитина в окислении жирных кислот, локализация и условия протекания Р-окисления, последовательность реакций Р-окисления и ферменты, участие

витаминов и коферментов, конечные продукты, связь с ЦТК и дыхательной цепью, энергетический выход процесса, расчет энергетической ценности Р-окисления пальмитиновой кислоты.

68. Особенности обмена триацилглицеролов при некоторых физиологических состояниях (потребление пищи, голодание, мышечная активность).
69. Реакции синтеза кетоновых тел. Условия, локализация и роль процесса. Реакции утилизации кетоновых тел в тканях.
70. Причины кетоацидоза при голодании и сахарном диабете. Роль дефицита оксалоацетата для активации кетогенеза.
71. Жирно-кислотный состав фосфолипидов. Реакции биосинтеза фосфолипидов в тканях. Два пути биосинтеза фосфолипидов. Роль витаминов В6, В9 и В12, серина и метионина. Липотропные вещества, реакции, в которых они участвуют. Причины нарушения синтеза фосфолипидов. Причины и последствия жирового гепатоза.
72. Понятие о липидозах: болезнь Тея-Сакса, Нимана-Пика, Гоше.
73. Химическое строение и биологическая роль холестерола. Пищевые источники холестерола. Пути и продукты метаболизма холестерола. Выведение холестерола из организма.
74. Синтез холестерола. Локализация, источники углерода и водорода, этапы синтеза. Реакции синтеза мевалоновой кислоты. Схема дальнейших этапов синтеза холестерола. Связь синтеза холестерола с обменом углеводов. Регуляция синтеза. Гормональный и аллостерический механизмы регуляции. Лекарственная регуляция синтеза холестерола.
75. Желчные кислоты, классификация, строение и физиологическое значение. Этапы синтеза желчных кислот, участие витаминов в этом процессе. Энтерогепатическая циркуляция желчных кислот.
76. Характеристика нарушения обмена холестерола - желчекаменная болезнь. Причины, последствия, основы лечения. Связь фосфолипидов с выведением холестерола. Липотропные вещества.
77. Липопротеины крови: классификация, строение, этапы формирования. Апобелки: классификация, функции.
78. Транспорт пищевых триацилглицеролов в организме. Характеристика хиломикронов: липидный состав, соотношение липидных фракций, значение, функции. Основные апобелки, их функция. Схема строения хиломикрона. Где и когда образуются хиломикроны? Утилизация хиломикронов в тканях. Роль липопротеинлипазы.
79. Источники ТАГ в печени. Характеристика липопротеинов очень низкой плотности: их липидный состав, значение, функция. Схема строения ЛПОНП. Основные апобелки, их функция. Схема строения ЛПОНП.

Условия, при которых образуются эти липопротеины. Утилизация ЛПОНП в тканях. Роль липопротеинлипазы.

80. Локализация и роль апо В100 рецептора. Значение рецептор-опосредованного эндоцитоза ЛПНП и пути метаболизма их компонентов после эндоцитоза. Роль ацил- SKoA:холестерол-ацилтрансферазы (АХАТ).
81. Характеристика транспорта свободного холестерола и его эфиров в плазме крови. Состав и строение липопротеинов низкой и высокой плотности. Типы апобелков, их функции.
82. Метаболизм ЛПНП и ЛПВП в плазме крови. Реакция, катализируемая лецитин:холестерол-ацилтрансферазой (ЛХАТ).
83. Характеристика производных эйкозотриеновой (ю-6), арахидоновой (ш-6) и эйкозопентаеновой (ш-3) кислот - эйкозаноиды (простагландины, простациклины, лейкотриены, тромбоксаны). Биологическая роль отдельных типов эйкозаноидов. Схема начальных реакций синтеза на примере арахидоновой кислоты, роль ферментов - фосфолипаза А2, циклооксигеназа, липоксигеназа. Факторы, влияющие на синтез эйкозаноидов.
84. Характеристика нарушения транспорта холестерола в ткани - гиперлипопротеинемия Па типа (семейная гиперхолестеролемия), ее причина и клинические последствия.
85. Характеристика атеросклероза (по стадиям). Роль модифицированных ЛПНП в инициации атеросклероза, причины их появления. Участие нейтрофилов и моноцитов в патогенезе атеросклероза.
86. Характеристика нарушений транспорта триацилглицеролов в ткани - дислипопротеинемии I и V типов. Их причина и клинические последствия.
87. Понятие "азотистый баланс" и причины его изменения (равновесие, положительный и отрицательный азотистый баланс). Особенности азотистого баланса у детей. Пищевые источники белка. Суточная потребность организма в белке детей разного возраста и взрослых. Биологическая ценность белков. Проявления белковой недостаточности, квашиоркор.
88. Переваривание белков в желудке и кишечнике. Механизм синтеза и биологическая роль соляной кислоты желудочного сока. Понятия гиперхлоргидрия, гипохлоргидрия, ахлоргидрия, ахилия. Ферменты желудочного сока, панкреатического сока и кишечного сока, участвующие в переваривании белков.
89. Нарушение нормальных процессов переваривания и всасывания и связь указанных нарушений с развитием аллергических реакций. Особенности переваривания белков и всасывания аминокислот у детей разного возраста. Понятие о целиакии.

90. Процесс "гниения белков" в толстом кишечнике, причины и последствия этого процесса. Вещества, образующиеся при гниении белков. Процессы обезвреживания токсичных продуктов в печени: микросомальное окисление и система конъюгации. Реакции образования животного индикана.
91. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Источники и пути превращений аминокислот в тканях. Особенности метаболизма глюкогенных и кетогенных аминокислот. Судьба а-кетокислот, образовавшихся в процессах дезаминирования на примере пирувата, оксалоацетата, а- кетоглутарата. Расчет энергетической ценности окисления этих аминокислот.
92. Дезаминирования аминокислот (восстановительное, гидролитическое, внутримолекулярное, окислительное). Прямого и непрямое окислительное дезаминирование. Восстановительное аминирование.
93. Реакции трансаминирования. Роль витамина В6. Значение реакций трансаминирования. Реакции, катализируемые аспартатаминотрансферазой (АСТ) и аланинаминотрансферазой (АЛТ).
94. Синтез биогенных аминов (на примере у-аминомасляной кислоты, гистамина, серотонина, дофамина). Роль этих биогенных аминов. Обезвреживание биогенных аминов: дезаминирование с участием моноаминооксидазы (МАО) и реакции метилирования.
95. Основные пути образования аммиака в тканях. Токсичность аммиака. Транспортные формы аммиака в крови (глутамин, аспарагин, аланин). Реакции их образования. Глюкозо- аланиновый цикл. Роль печени, почек и кишечника в связывании и выведении аммиака.
96. Орнитиновый цикл синтеза мочевины, локализация, ферменты, значение. Связь с ЦТК. Назовите нормы концентрации мочевины в моче и сыворотке крови и укажите клинико- диагностическое значение ее определения.
97. Гипераммониемии, их причины и последствия. Нормальный и предельно допустимый уровень концентрации аммиака в крови. Причины токсичности аммиака.
98. Пуриновые и пиримидиновые нуклеотиды: строение, роль в организме. Источники атомов азота и углерода в пуриновом кольце. Схема синтеза пуриновых нуклеотидов, регуляция процесса. Синтез дезоксирибонуклеотидов. Ферменты. Роль тиоредоксина и НАДФН. Реакция синтеза dТМФ. Роль фолиевой кислоты и ТГФК. Причина развития мегалобластической анемии при дефиците фолиевой кислоты. Механизм антибактериальной активности сульфаниламидных препаратов. Ингибиторы

синтеза тимидилового нуклеотида - метотрексат, 5-фторурацил, азидотимидин.

99. Катаболизм пуриновых нуклеотидов: реакции распада АМФ и ГМФ; реакции реутилизации гипоксантина и гуанина, реакция образования мочевой кислоты из гипоксантина и ксантина, роль ксантиноксидазы. Первичные и вторичные гиперурикемии, их причины и последствия: мочекаменная болезнь, причины, биохимические основы патогенеза, основы лечения; подагра, причины, клинические проявления, биохимические основы патогенеза, основы лечения. Механизм действия аллопуринола при лечении подагры. Синдром Леша-Нихана, причины, основы лечения, прогноз.
100. Схема путей использования глицина и серина. Взаимосвязь обмена глицина, серина, метионина и цистеина, витаминов B6, B9 и B12: реакция взаимопревращения серина и глицина, реакции образования метилен-ТГФК и метил-ТГФК, реакции синтеза S аденозилметионина из гомоцистеина, роль витамина B12, участие S аденозилметионина в процессах трансметилирования при синтезе биологически важных веществ; реакции получения гомоцистеина и путь его превращения в цистеин, роль витамина B6.
101. Пути использования в клетке фенилаланина и тирозина. Анаболические и катаболические пути превращений тирозина. Реакция превращения фенилаланина в тирозин. Характеристика заболеваний фенилкетонурия 1 типа (классическая) и фенилкетонурия 2 типа (вариантная): дефектные ферменты, биохимические основы патогенеза, характерные клинические проявления, основы лечения.
102. Реакции превращения тирозина в диоксифенилаланин, дофамин, норадреналин и адреналин. Нарушение метаболизма тирозина - альбинизм и паркинсонизм. Молекулярные причины, биохимические основы патогенеза, характерные особенности заболеваний, основы лечения.
103. Пути использования аргинина. Реакции участия аргинина в синтезе мочевины, креатина, оксида азота (NO). Реакции образования полиаминов (спермина и спермидина). Строение креатина и креатинфосфата, реакции их синтеза, локализация процесса. Биологическая роль креатинфосфата
104. Общие биологические признаки гормонов. Иерархия регуляторных систем. Классификация гормонов по химическому строению. Характеристика мембранных механизмов передачи гормонального сигнала в клетки-мишени. Понятие о рецепторе, белке-адапторе, белке-эффекторе, вторичном мессенджере.

105. Аденилатциклазный механизм действия: гормоны, вторичный посредник, ферменты и процессы, регулируемые этим механизмом. Реакции синтеза и распада цАМФ. Особенности активации протеинкиназы А. Роль активирующей и ингибирующей а-субъединицы G-белка. Транскрипционный фактор CREB. Кальций-фосфолипидный механизм действия: гормоны, вторичные посредники, ферменты и процессы, регулируемые этим механизмом. Реакция образования инозитолтрифосфата (ИФэ) и диацилглицерола (ДАГ). Источники ионов кальция.
106. Тирозинкиназный механизм: ферментативный каскад, связанный с активацией Ras-белка, его схема, последовательность событий, основные участники, значение для метаболизма клетки. Цитозольный механизм передачи гормональных сигналов в клетки-мишени, его этапы. Гормоны, действие которых проявляется посредством этого механизма. Особенности внутриклеточных рецепторов.
107. Гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальная система (ГГАКС), биологическое значение, компоненты, регуляция. Глюкокортикоиды: регуляция синтеза и секреции, основные этапы синтеза, механизм действия и органы-мишени, влияние на обмен веществ - регулируемые процессы. Гипо- и гиперфункция ГГАКС - метаболические нарушения, связь функции гормонов с характерными клиническими проявлениями. Основы лечения.
108. Гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная система, биологическое значение, компоненты, регуляция. Тиреотропный гормон: регуляция синтеза и секреции, химическая природа, механизм действия и органы-мишени, биологические эффекты.
109. Тиреоидные гормоны: химическая структура, регуляция синтеза и секреции, основные этапы синтеза, механизм действия и органы-мишени, влияние на обмен веществ - регулируемые процессы. Калоригенный эффект. Гипо- и гиперфункция щитовидной железы - метаболические нарушения, связь функции гормона с характерными клиническими проявлениями. Основы лечения.
110. Гормональная регуляция абсорбтивного и постабсорбтивного периодов. Глюкагон: биологическое значение, регуляция синтеза и секреции, механизм действия, органы- мишени, влияние на обмен веществ - регулируемые ферменты и процессы.
111. Адреналин: биологическое значение, химическая структура, регуляция синтеза и секреции, реакции синтеза, адренергические рецепторы, их распределение, механизм действия в зависимости от рецептора, органы-мишени, влияние на обмен веществ в зависимости от рецептора - регулируемые ферменты и процессы, гипо- и гиперфункция -

метаболические нарушения, связь функции гормона с характерными клиническими проявлениями. Основы лечения.

112. Инсулин: биологическое значение, основные этапы синтеза, регуляция секреции, механизм действия инсулина, молекулярные эффекты инсулина - метаболический и митогенный путь.
113. Инсулин. Очень быстрые, быстрые, медленные и очень медленные эффекты. Ферментативный каскад, связанный с активацией Ras-белка, его схема, последовательность событий, основные участники, значение для метаболизма клетки, Ферментативный каскад, связанный с активацией фосфоинозитол-3-киназы и протеинкиназы В (АКТ), его схема, последовательность событий, основные участники, значение для метаболизма клетки. Глюкозные транспортеры, их виды и тканевая локализация.
114. Инсулин. Влияние на обмен углеводов, липидов и белков.
115. Сахарный диабет 1 и 2 типов. Причины абсолютной и относительной инсулиновой недостаточности. Сходство и различия метаболических нарушений при 1 и 2 типах диабета. Связь функции гормона с характерными клиническими проявлениями. Причины инсулинорезистентности. Биохимические механизмы осложнений сахарного диабета.
116. Биохимическая диагностика сахарного диабета: тест толерантности к глюкозе, концентрация гликозилированного гемоглобина (HbA1c) и С-пептида.
117. Процессы обмена углеводов и липидов, изменяющиеся при голодании и стрессе. Стадии голодания.
118. Соматотропный гормон: регуляция синтеза и секреции, химическая структура, органы- мишени, механизм действия, роль соматомединов, влияние на обмен веществ - регулируемые процессы, гипо- и гиперфункция - метаболические нарушения, связь функции гормона с характерными клиническими проявлениями. Основы лечения.
119. Витамин А: пищевые источники, строение, активные формы, биохимические функции, клиническая картина гипо- и авитаминоза. Ретиноевая кислота, ее рецепторы, роль в дифференцировке клеток.
120. Участие печени в обмене белков и азотистых веществ. Оценка данной функции, нормальные показатели, клинико-диагностическое значение. Белковые фракции крови: альбумины, а1- и а2-глобулины, Р-глобулины, у-глобулины. Белки острой фазы, их представители.
121. Участие печени в углеводном обмене: обеспечение гомеостаза глюкозы крови, его гормональная и метаболическая регуляция. Оценка углеводного обмена, нормальные показатели, клинико-диагностическое значение.

122. Участие печени в липидном обмене: основные этапы синтеза триацилглицеролов, холестерола, фосфолипидов, их гормональная и метаболическая регуляция, липопротеины, образуемые в печени, их строение и роль, жировой гепатоз, оценка липидного обмена (холестерин, ТАГ, ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, коэффициент атерогенности), нормальные показатели, клинико-диагностическое значение.
123. Роль печени в пищеварении. Состав желчи и ее роль. Строение и виды желчных кислот и реакции их синтеза. Причины нарушения синтеза и секреции желчи и их последствия.
124. Биотрансформация ксенобиотиков в организме. Роль печени в общей схеме превращения чужеродных соединений, ее взаимодействие с другими органами. Схема процесса микросомального окисления. НАДФН-зависимый и НАДН-зависимый пути поступления электронов. Источники НАДН и НАДФН, компоненты электронпереносящих цепей. Роль цитохрома Р450. Субстраты микросомального окисления. Индукторы и ингибиторы микросомального окисления.
125. Процесс конъюгации. Строение УДФ-глюкуроновой кислоты (УДФГК) и фосфоаденозинфосфосерной кислоты (ФАФС). Реакции образования прямого билирубина и животного индикана. Глициновая конъюгация, значение. Метаболизм этанола. Алкогольдегидрогеназный и алкогольоксидазный (МЭОС) пути. Токсичность ацетальдегида. Причины лактоацидоза, кетоацидоза и гипогликемии при алкогольной интоксикации.
126. Строение и синтез гема. Химизм образования порфобилиногена, схема синтеза протопорфирина IX и его превращения в гем. Роль феррохелатазы (гемсинтазы). Регуляция процесса - роль гема, ионов железа, гипоксии. Нарушения синтеза гема и гемоглобина: порфирии и талассемии.
127. Распад гемоглобина и образование билирубина в ретикулоэндотелиальной системе. Транспорт билирубина в печень. Этапы метаболизма билирубина в печени. Роль фермента УДФ-глюкуронил-трансферазы. Этапы метаболизма билирубина в кишечнике.
128. Желтухи, виды, причины, лабораторные критерии. Физиологические желтухи новорожденных. Патологические желтухи новорожденных.
129. Обмен железа в организме: потребность, пищевые источники, механизм всасывания, транспорт в крови, механизм переноса через клеточные мембраны, запасная форма. Железосодержащие белки. Регуляция обмена железа. Роль гепсидина и цитокинов.
130. Причины, биохимические последствия и клинические проявления избытка и недостаточности железа. Гемохроматоз. Железодефицитные состояния.

131. Дыхательная функция крови. Схемы реакций, происходящих в эритроците в капиллярах легких и капиллярах тканей. Способы транспорта углекислого газа. Роль карбоангидразы. Роль эритроцита в изменении концентрации бикарбонат-ионов плазмы. Механизм связывания гема гемоглобина с кислородом, роль процесса в регуляции кислотно- основного состояния.
132. Кислотно-основное состояние крови. Роль постоянства концентрации ионов Н+ в деятельности клеток. Источники ионов Н+ в клетке. Основные показатели кислотно- основного состояния (pH, pCO2, pO2, HbO2, SO2, буферные основания и избыток оснований, анионная разница), их нормальные величины. Влияние печени, секреции желудка, поджелудочной железы и кишечника на кислотно-основное состояние организма.
133. Химические механизмы регуляции кислотно-основного состояния. Буферные системы крови - фосфатная, белковая, бикарбонатная, гемоглобиновая. Физиологические системы компенсации нарушения кислотно-основного состояния - роль легких, почек и костной ткани. Механизм их участия.
134. Основные виды нарушений КОС - респираторный (дыхательный) ацидоз и алкалоз, метаболический ацидоз и алкалоз, причины, их вызывающие. Изменение основных показателей кислотно-основного состояния при ацидозах и алкалозах.
135. Система гемостаза, ее значение, компоненты. Эндотелий, его роль в гемостазе. Антикоагулянтные свойства интактного эндотелия. Прокоагулянтные свойства активированного эндотелия и субэндотелия.
136. Участие тромбоцитов в процессах свертывания крови. Основные рецепторы тромбоцитов (GPIIbIIIa, GPIb), их лиганды и функции. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Стадии. Механизм активации тромбоцитов, изменения, происходящие с тромбоцитами в процессе активации.
137. Вторичный гемостаз. Плазменные белки системы свертывания крови. Общая характеристика. Образование тромбина. Функции тромбина. Превращение фибриногена в нерастворимый фибрин. Роль тромбина и фактора XIII.
138. Клеточная модель свертывания крови, основные процессы, происходящие на каждой стадии. Стадии: инициация, амплификация, распространение (образование фибрина).
139. Витамин К-зависимые факторы свертывания. Физиологическое значение у-карбоксилирования. Варфарин, механизм действия, основные побочные эффекты. Витамин К, пищевые источники, суточная потребность,

биохимические функции, причины недостаточности и ее характерные признаки.

140. Естественные антикоагулянты, характеристика, функционирование и роль: ингибитор пути тканевого фактора (TFPI), антитромбин III, гепарин, система протеина С и S. Система фибринолиза. Основные участники и их характеристика (плазминоген, тканевой активатор плазминогена, урокиназа). Основной физиологический механизм запуска. Деградация фибрина плазмином, продукты деградации.
141. Метаболизм почек. Особенности и отличие обмена веществ в корковом и мозговом слоях. Аэробные и анаэробные процессы окисления, их локализация в почках. Глюконеогенез. Роль почек в синтезе биологически активных веществ (креатин, эритропоэтин, 1,25 диоксихолекальциферол). Процессы образования мочи: фильтрация, реабсорбция и секреция.
142. Источники воды в организме и пути ее выведения. Роль кожи, легких, органов ЖКТ и почек в выведении воды. Особенности водного обмена у детей. Факторы, влияющие на обмен воды в организме - осмоляльность крови, объем циркулирующей крови, артериальное давление, концентрация натрия и калия. Регуляция реабсорбция воды. Роль антидиуретического гормона. Гипофункция антидиуретического гормона, клинические проявления.
143. Регуляция реабсорбции натрия. Активация и функционирование ренин-ангиотензин- альдостероновой системы. Схема, отражающая роль ренин-ангиотензин-альдостероновой системы в реабсорбции натрия. Механизм возникновения гипертензии при нарушении кровообращения в почках, причины таких нарушений.
144. Роль почек в поддержании кислотно-основного состояния - реабсорбция бикарбонатов, ацидогенез, аммониогенез, выделение органических кислот.
145. Общие свойства мочи здорового человека: количество, цвет, прозрачность, запах, относительная плотность, pH. Их изменения при патологических состояниях.
146. Органические и неорганические компоненты мочи здорового человека. Причины появления патологических компонентов мочи - белок, глюкоза, желчные пигменты, кетоновые тела, кровь, ферменты.
147. Белки мышц. Строение миофибрилл и белки миофибрилл. Строение и свойства миозина. Ферментативная активность миозин. Тонкие (актиновые) нити (филаменты), строение, состав. Сборка и строение тонкого филамента.
148. Особенности, стадии и химизм мышечного сокращения. Механизм и регуляция мышечного сокращения, функции субъединиц тропонина.

Энергетическое обеспечение мышечного сокращения. Регуляция сокращения и расслабления мышц

149. Изменение метаболизма при мышечной работе. Особенности метаболизма в мышечной ткани. Специализация мышц.
150. Особенности биохимии миокарда и гладких мышц. Регуляция сократимости и расслабления гладких мышц.
151. Значение кислорода для миокарда и нарушение метаболизма сердечной мышцы при ишемической болезни. Влияние на миокард активных форм кислорода и перекисного окисления липидов. Изменение состава белков миокарда и биохимические изменения при ишемической болезни сердца. Современные маркеры сердечной недостаточности. Маркеры острого инфаркта миокарда.
152. Белая жировая ткань. Функции. Особенности метаболизма углеводов и липидов в белых адипоцитах. Эндокринная функция белой жировой ткани.
153. Бурая и бежевая жировая ткани. Функции. Особенности метаболизма бурых и бежевых адипоцитов.
154. Белки соединительной ткани. Классификация функции. Особенности строения и функции коллагена, эластина, фибронектина. Этапы образования коллагенового волокна. Роль витаминов и микроэлементов. Цинга.
155. Глюкозаминогликаны соединительной ткани. Особенности строения и функции. Матриксные металопротеиназы. Классификация. Функции.

Экзаменационный билет содержит одну ситуационную задачу.

Примерный перечень ситуационных задач для подготовки к промежуточной

Ситуационная задача № 1

После еды внешний вид сыворотки крови изменяется, она выглядит мутной, что объясняется присутствием большого количества липопротеинов. Как они называются, где они образуются и что эти липопротеины переносят? Почему их липидный состав отличается от липидного состава пищи?

Ситуационная задача № 2

У больного развивается воспалительное заболевание суставов и происходит потемнение мочи при контакте с воздухом. Какие вещества в

моче при этом обнаруживаются, и что с ними происходит при контакте с воздухом? Как называется это заболевание?

Ситуационная задача № 3

У пациентов с хроническим гранулематозом заболевание проявляется фурункулезом и формированием абсцессов и гранулем во внутренних органах. В основе хронического гранулематоза лежит наследственный дефект NADPH-оксидазы нейтрофилов. Объясните молекулярный механизм развития заболевания.

Ситуационная задача № 4

Высокая концентрация цитруллина - признак гипераммониемии - тяжелого наследственного заболевания, сопровождающегося приступами рвоты, судорожных припадков с потерей сознания. Объясните молекулярную причину данной гипераммониемии и механизм токсических эффектов аммиака.

Ситуационная задача № 5

Молодая мама обнаружила на пеленках своего сына розовые и оранжевые разводы и обратилась к врачу, после проведения анализов был установлен неутешительный диагноз: тяжелая форма гиперурикемии - синдром Леша-Нихана. Объясните, чем вызвано данное заболевание, напишите нарушенные реакции.

*Полный объем учебных и методических материалов, а также оценочные средства и критерии оценки, обеспечивающие реализацию программы дисциплины (практики) содержатся в электронной образовательной среде.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекции проводятся посредством устного изложения учебного материала с элементами подхода и беседы.

Практические занятия проводятся в малых группах в учебных аудиториях Одинцовского филиала МГИМО МИД России и включают в себя элементы опросов, профессиональных дискуссий и обсуждений, а также рассмотрения сферы применения теоретических знаний в профессиональной деятельности путем решения ситуационных задач.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение учебной литературы, материалов лекций использования интернет-ресурсов по изучаемой теме.

8. Иные сведения и (или) материалы

9. Лист регистрации внесенных изменений

Лист регистрации внесенных изменений
в рабочую программу дисциплины _____
(наименование дисциплины)
образовательной программы по направлению подготовки
_____
(наименование, шифр)

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №__от «___»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №__от «___»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №__от «___»_____20__ года.

В случае внесения изменений в Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины, к Листу регистрации внесенных изменений Рабочей программы дисциплины прилагается обновленный Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины на соответствующий учебный год.