

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Басий Раиса Васильевна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 11.02.2025 13:34:03
Уникальный программный ключ:
1f1f00dcee08ce5fee9b1af247120f3bd9e2b8

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

«Утверждаю»
Проректор по учебной работе
доц. Басий Р.В.
«*Раиса Васильевна*» 2024 г.



Рабочая программа дисциплины

БИОХИМИЯ

для студентов 2 курса педиатрического факультета

Направление подготовки	31.00.00 Клиническая медицина
Специальность	31.05.02 Педиатрия
Форма обучения:	очная

г. Донецк
2024

Разработчики рабочей программы:

Турсунова Юлия Дмитриевна

Зав. кафедрой биологической химии, к. биол. н., доцент

Бакурова Елена Михайловна

Профессор кафедры биологической химии, д-р. мед. н., доцент

Рабочая программа обсуждена на учебно-методическом заседании кафедры биологической химии

«26» ноября 2024 г. Протокол № 3 .

Зав. кафедрой биологической химии,
к. биол. н., доцент



Ю. Д. Турсунова

Рабочая программа рассмотрена на заседании профильной методической комиссии по дисциплинам медико-биологического профиля

«29» ноября 2024 г. Протокол №3 .

Председатель комиссии, проф.



Э.Ф. Баринов

Директор библиотеки



И.В. Жданова

Рабочая программа в составе учебно-методического комплекса дисциплины утверждена в качестве компонента ОП в составе комплекта документов ОП на заседании ученого совета ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России протокол №10 от 04.12.2024г.

I. Пояснительная записка

Рабочая программа учебной дисциплины «Биохимия» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 31.00.00 Клиническая медицина для специальности 31.05.02 Педиатрия.

2. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель: формирование у студентов системных знаний о химическом составе и молекулярных процессах превращений веществ в организме человека, биохимических механизмах развития патологических процессов и биохимических принципах диагностики заболеваний и подходах к их коррекции.

Задачи:

- изучение химической природы веществ, входящих в состав живых организмов, превращения данных веществ, связи этих превращений с функциями органов и тканей;
- изучение регуляции метаболических процессов и последствиях нарушения метаболизма;
- формирование понимания молекулярных процессов, являющихся возможными мишенями действия лекарств и их превращениях в организме;
- формирование умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболевания;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследований.

3. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Биохимия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки специалистов.

3.1 Перечень дисциплин и практик, освоение которых необходимо для изучения данного предмета: основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются при изучении курсов химии, биологии и гистологии, цитологии, эмбриологии в высшем образовательном учебном заведении.

ХИМИЯ

Знания: строение и химические свойства основных классов биологически важных соединений. Термодинамические и кинетические закономерности, определяющие протекание химических и биохимических процессов. Способы выражения концентрации веществ в растворах, способы приготовления растворов заданной концентрации. Свойства воды и водных растворов сильных и слабых электролитов. Механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; особенности кислотно-основных свойств аминокислот и белков. Физико-химические основы поверхностных явлений. Роль биогенных элементов и их соединений в живых системах. Физико-химические методы анализа в медицине (титрометрический, электрохимический, хроматографический, вискозиметрический).

Умения: пользоваться физическим и химическим оборудованием. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутренние среды организма. Представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц.

БИОЛОГИЯ

Знания: биология клетки. Генотип и фенотип. Индивидуальное развитие, типы, периоды развития. Элементарные процессы организма. Старение организма. Общие проблемы здоровья человека. Взаимоотношения структуры и функции применительно к тонкому строению человеческого тела для последующего изучения их изменений при развитии заболеваний и в процессе их лечения. Многоуровневый принцип строения человеческого тела как биологического объекта и иерархической связей внутри него. Этапы развития организма человека и присущих им особенностях строения клеток, тканей и органов. Законы генетики и ее значение для медицины.

Умения: применять биологические знания для объяснения процессов и явлений живой природы, жизнедеятельности организма, общие закономерности происхождения и развития жизни.

ГИСТОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ

Знания: основные закономерности развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов. Гистофункциональные особенности тканевых элементов. Строение, топография и развитие клеток, тканей, органов и систем организма во взаимодействии с их функцией.

Умения: давать гистофизиологическую оценку различным клеточным, тканевым и органам структурам.

3.2. Перечень учебных дисциплин (последующих), обеспечиваемых данным предметом

Патологическая физиология, фармакология, микробиология, вирусология.

4. Общая трудоемкость учебной дисциплины

Виды контактной и внеаудиторной работы	Всего часов/ з.е.
Общий объем дисциплины	252/7,0
Аудиторная работа	138
Лекций	36
Практических занятий	102
Самостоятельная работа обучающихся	78
Формы промежуточной аттестации	
Экзамен	36

5. Результаты обучения

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Коды формируемых компетенций	Компетенции (содержание)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
УК	Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, относящимся к профессиональной области	Умеет: собирать и обобщать данные по особенностям обмена веществ и его нарушениях как причин различных заболеваний.
		УК-1.2.3. Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Умеет: интерпретировать энзимопатии как ведущие причины заболеваний.
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1.1. Знает значение коммуникации в профессиональном взаимодействии	Знает: Значение коммуникации в профессиональном взаимодействии.
		УК-4.3.2. Владеет навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях	Владеет: навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях на основании знаний особенностей метаболизма в организме человека.
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.1.1. Знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	Знает: содержание процессов самообразования, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.

		УК-6.2.1. Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально использовать	Умеет: оптимально использовать свои ресурсы при подготовке к занятиям по биохимии.
ОПК	Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-5	Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1.6. Знает механизмы действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного состояния организма	Знает: биологическую роль, биохимический состав и принцип действия буферных систем крови: гидрокарбонатной, фосфатной, гемоглобиновой и белковой.
		ОПК-5.1.9. Знает основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме человека.	Знает: состав и структурную организацию основных классов органических молекул, особенности переваривания углеводов, липидов, белков и причины возможных нарушений, основные пути метаболизма и его регуляции глюкозы, фруктозы, галактозы, высших жирных кислот, основные этапы синтеза холестерина и кетоновых тел, пути промежуточного обмена аминокислот, синтез и распад нуклеотидов, а также энзимопатии углеводного, липидного, аминокислотного и нуклеотидного обменов.

		ОПК 5.2.4. Умеет обосновывать необходимость лабораторного обследования.	Умеет: обосновывать необходимость исследования биохимических показателей метаболизма для постановки диагноза заболеваний и контроля за их течением.
		ОПК-5.2.5. Умеет интерпретировать результаты лабораторного обследования по возрастному-половым группам.	Умеет: интерпретировать результаты биохимических показателей организма на основании знаний особенностей обмена веществ в организме человека.
		ОПК-5.3.4. Владеет интерпретированием результатов лабораторного и инструментального обследования пациентов по возрастному-половым группам.	Владеет: интерпретацией результатов исследований биохимических показателей организма.
ОПК-10	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1.2. Знает: современную медико-биологическую терминологию; принципы медицины, основанной на доказательствах, и персонализированной медицины	Знает: биохимическую терминологию; правила техники безопасности в биохимических лабораториях и правила работы с реактивами, приборами; диагностически значимые биохимические показатели здорового человека и принципы методов их определения: колориметрические методы, электрофорез, качественный анализ, титрование.

		10.2.2. Умеет пользоваться современной медико-биологической терминологией	Умеет: пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться биохимическим понятийным аппаратом; интерпретировать результаты биохимических исследований.
--	--	---	---

6. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- правила работы и техники безопасности в биохимических лабораториях;
- строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений: белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов;
- основные метаболические пути их превращений;
- ферментативный катализ;
- основы биоэнергетики;
- роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме;
- химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека;
- основные механизмы регуляции метаболических превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов;
- диагностически значимые биохимические показатели;
- биохимические основы патологических изменений в организме человека и биохимические подходы к их коррекции;
- теоретические основы путей превращения лекарств в организме.

Уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности, а также лабораторным оборудованием;
- проводить математический подсчёт полученных данных;
- интерпретировать результаты наиболее распространенных биохимических исследований, позволяющих оценивать состояние обмена веществ и функциональное состояние тканей и органов;
- выполнять тестовые задания в любой форме, решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний; использовать полученные знания для решения профессиональных задач.

Владеть:

- навыком эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях на основании знаний особенностей метаболизма в организме человека;
- интерпретацией результатов исследований биохимических показателей организма.

7. Рабочая программа учебной дисциплины

7.1. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций

Наименование модуля (раздела) и тем	Аудиторные занятия		Всего часов на аудиторную	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Формируемые компетенции	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	Лекции	Практические занятия							
Модуль 1 «Общие закономерности метаболизма. Метаболизм углеводов, липидов, белков и его регуляция»	18	51	69	57		126			
Тема 1.1. «Контроль исходного уровня знаний. Предмет и задачи биохимии. Исследование структуры и физико-химических свойств белков. Количественное определение белков биуретовым методом»		3	3	2		5	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ПЗ	Пр, Т
Тема 1.2. «Исследование структуры и физико-химических свойств ферментов»	1	3	4	2		6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	Пр, Т, ЗС

Тема 1.3 «Определение активности ферментов. Исследование кинетики ферментативного катализа и влияния активаторов и ингибиторов на активность ферментов»	1	3	4	3		7	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 1.4 «Исследование роли кофакторов и коферментных форм витаминов в каталитической активности ферментов »	1	3	4	3		7	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	Пр, Т, ЗС
Тема 1.5 «Исследование участия витаминов и коферментных форм витаминов в различных биохимических процессах»	1	3	4	3		7	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 1.6 «Обмен веществ и энергии. Общие пути катаболизма углеводов, липидов и белков. Исследование функционирования цикла трикарбоновых кислот		3	3	3		6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС

Тема 1.7 «Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование. Ингибиторы и разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Исследование окислительного фосфо-рилирования и синтеза АТФ»	2	3	5	3		8	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Пр, ЗС
Тема 1.8 «Исследование особенностей переваривания углеводов. Биосинтез и катаболизм гликогена »		3	3	3		6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 1.9 «Исследование анаэробного окисления глюкозы. Биосинтез глюкозы - глюконеогенез»	2	3	5	3		8	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС

Тема 1.10 «Исследование аэробного окисления глюкозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы Преобразование других моносахаридов в глюкозу»	2	3	5	3		8	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 1.11 «Исследование особенностей переваривания липидов. Нарушения переваривания липидов и транспорта в крови экзогенных липидов»		3	3	3		6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9; ОПК -5.2.4; ОПК - 5.2.5; ОПК - 5.3.4) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2;ОПК - 10.2.2)	ПЗ, ЗС	Пр, ЗС
Тема 1.12 «Исследование обмена жирных кислот и кетонных тел. Бета-окисление жирных кислот. Биосинтез и биотрансформация холестерина. Атеросклероз»	2	3	5	4		9	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9; ОПК -5.2.4; ОПК - 5.2.5; ОПК - 5.3.4) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2;ОПК - 10.2.2)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Пр, ЗС

Тема 1.13 «Исследование биосинтеза жирных кислот, триглицеридов и фосфоглицеридов. Нарушения липидного обмена: ожирение и жировая инфильтрация печени»	2	3	5	4		9	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9; ОПК -5.2.4; ОПК - 5.2.5; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 1.14 «Исследование химического состава желудочного сока. Особенности переваривания белков»		3	3	3		6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ПЗ	Пр, ЗС
Тема 1.15 «Исследование преобразований аминокислот (окислительное дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Специализированные пути обмена отдельных аминокислот. Нарушения обмена отдельных аминокислот»	2	3	5	5		10	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	Пр, ЗС

Тема 1.16 «Исследование процессов детоксикации аммиака и биосинтеза мочевины»	2	3	5	3		8	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	Пр, ЗС
Итоговое занятие модуля 1		3	3	7		10	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)		ИМК
Модуль 2 «Молекулярная биология. Биохимия межклеточных коммуникаций. Биохимия тканей и физиологических функций»	18	51	69	21	36	126			

Тема 2.1 «Исследование биосинтеза и катаболизма пуриновых нуклеотидов. Определение конечных продуктов их обмена»	1	3	4	1	5	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	Пр, Т, ЗС
Тема 2.2. «Особенности метаболизма пиримидиновых нуклеотидов. Исследование состава нуклеиновых кислот»	1	3	4	1	5	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	Пр, ЗС
Тема 2.3 «Исследование репликации и транскрипции. Анализ механизмов мутаций и репарации ДНК»	1	3	4	1	5	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	Т, ЗС

Тема 2.4 «Биосинтез белков в рибосомах. Этапы и механизм трансляции. Регуляция биосинтеза белков. Ингибиторное действие антибиотиков»	1	3	4	1	5	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Т, ЗС
Тема 2.5 «Исследование молекулярно-клеточных механизмов действия гормонов на клетки-мишени. Гормоны гипофиза и гипоталамуса»	2	3	5	2	7	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	ЗС, Т
Тема 2.6 «Исследование действия гормонов поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта. Механизм нарушений обмена веществ при сахарном диабете»	2	3	5	1	6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	Пр, Т

Тема 2.7 «Гормональная регуляция уровня глюкозы в крови. Построение сахарных кривых. Гормоны надпочечников»	2	3	5	2		7	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 2.8. «Гормональная регуляция обмена кальция. Исследование йода в щитовидной железе. Физиологически активные эйкозаноиды»	2	3	5	1		6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	Пр, ЗС
Тема 2.9. «Исследование роли гормонов половых желез в регуляции метаболических процессов. Гормональная регуляция биохимических преобразований в процессе питания. Регуляция обмена веществ при голодании»		3	3	1		4	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ПЗ, ЗС	Пр, Т

Тема 2.10 «Исследование химического состава и кислотно-щелочного состояния крови. Определение остаточного азота крови»		3	3	1		4	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.6.; ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ПЗ, ЗС	Пр, ЗС
Тема 2.11 «Исследование свертывающей, противосвертывающей и фибринолитической систем крови»	2	3	5	1		6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ, ЗС	Пр, Т
Тема 2.12 «Исследование химического состава эритроцитов и обмена гемоглобина. Патобиохимия желтух»	2	3	5	1		6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ПЗ	Пр, Т

Тема 2.13 «Биохимия печени. Микросомальное окисление. Цитохромы Р-450»	2	3	5	1		6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ЛВ, ЗС	Т
Тема 2.14 «Исследование нормальных и патологических компонентов мочи»		3	3	1		4	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ПЗ, МГ, ЗС	Т
Тема 2.15 «Биохимия нервной и соединительной тканей»		3	3	1		4	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ПЗ, ЗС	Т

Тема 2.16 «Роль жирорастворимых витаминов в функционировании тканей и органов. Перекисное окисление липидов и антиоксиданты»		3	3	1		4	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)	ПЗ	Т
Итоговое занятие модуля 2		3	3	3		6	УК – 1 (УК - 1.2.1.;УК - 1.2.3.) УК- 4 (УК - 4.1.1.; УК - 4.3.2.) УК – 6 (УК - 6.1.1.; УК - 6.2.1.) ОПК – 5 (ОПК - 5.1.6.; ОПК - 5.1.9.; ОПК -5.2.4.; ОПК - 5.2.5.; ОПК - 5.3.4.) ОПК – 10 (ОПК - 10.1.2.;ОПК - 10.2.2.)		ИМК
Экзамен					36	36			
Всего за дисциплину	36	102	138	78	36	252			

В данной таблице использованы следующие сокращения:

ЛВ	лекция-визуализация	Т	тестирование
ИМК	итоговый модульный контроль	Пр	оценка освоения практических навыков (умений)
ПЗ	практическое занятие	ЗС	решение ситуационных задач
МГ	метод малых групп		

7. 2. Содержание рабочей программы учебной дисциплины

Модуль 1. Общие закономерности метаболизма. Метаболизм углеводов, липидов, белков и его регуляция

Тема 1.1. Контроль исходного уровня знаний. Предметы задачи биохимии. Исследование структуры и физико-химических свойств белков. Количественное определение белков биуретовым методом

Определение биохимии как науки. Место биохимии среди других медико-биологических дисциплин. Объекты и методы исследования в биохимии. Роль биохимии в системе высшего медицинского образования.

Основные разделы биохимии: статическая, динамическая, функциональная, медицинская биохимия (биохимия человека). Клиническая биохимия как раздел медицинской биохимии. Определение и функции белков. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный уровни структуры белков. Химические связи на каждом уровне структуры белков. Аминокислотный состав белков. Классификация аминокислот по структуре. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Физико-химические свойства белков: растворимость, кислотно-основные свойства, денатурация. Простые и сложные белки. Методы исследования белков: ультрацентрифугирование, гель-фильтрация, электрофорез, ионообменная и аффинная хроматография. Принцип биуретового метода количественного определения белков.

Тема 1.2. Исследование структуры и физико-химических свойств ферментов

Ферменты как биологические катализаторы обмена веществ, свойства ферментов как химических (промышленных) и биологических катализаторов. Понятие активности ферментов и единицы ее измерения: катал, международные единицы, удельная активность ферментов.

Номенклатура и классификация ферментов по типу катализируемой реакции: оксидоредуктазы, трансферазы, изомеразы, лиазы, гидролазы, лигазы. Структура ферментов. Понятие активного и аллостерического центров. Простые и сложные ферменты. Понятие и разновидности кофакторов. Мультиферментные комплексы, мембраносвязанные ферменты. Понятие изоферментов. Роль изоферментов в лабораторной диагностике. Физико-химические свойства белков-ферментов: растворимость, электрохимические свойства, денатурация.

Основные аспекты современной энзимодиагностики. Энзимотерапия – использование ферментов в качестве лекарственных препаратов. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты. Использование ферментов как химических реактивов в биохимических исследованиях.

Тема 1.3. Определение активности ферментов. Исследование кинетики ферментативного катализа и влияния активаторов и ингибиторов на активность ферментов

Механизм действия ферментов: термодинамические закономерности ферментативного катализа, понятие энергии активации. Последовательность этапов ферментативного катализа.

Кинетика ферментативного катализа: зависимость скорости реакции от концентраций фермента, субстрата, pH и температуры. Константа Михаэлиса-Ментен, ее смысл. Кривая субстратного насыщения. Обработка уравнения скорости ферментативной реакции по методу обратных величин. График Лайнуивера-Берка.

Активаторы и ингибиторы ферментов. Активация ферментов путем частичного протеолиза, ковалентной модификации, ассоциации – диссоциации субъединиц, с помощью металлов.

Необратимое и обратимое (конкурентное и неконкурентное) ингибирование ферментов. Регуляция активности ферментов по принципу отрицательной обратной связи.

Тема 1.4. Исследование роли кофакторов и коферментных форм витаминов в каталитической активности ферментов

Определение, биологическая роль и классификация витаминов. Кофакторная функция витаминов. Понятия гипо-, гипер- и авитаминозов.

Биологическая роль и структура витаминов В₁, В₂, РР и В₆. Названия и структура их кофакторов, соответствующих ферментов и метаболических процессов с их участием. Заболевания, вызванные дефицитом данных витаминов.

Понятие и примеры авитаминозов.

Тема 1.5. Исследование участия витаминов и коферментных форм витаминов в различных биохимических процессах

Структура витамина С. Его биологическая роль, проявления авитаминоза. Витамин Р. Принцип метода количественного определения содержания витаминов С и Р в продуктах питания.

Структура витамина Н. Его биологическая роль, проявления авитаминоза. Пантотеновая кислота, ее биологическая роль, проявления авитаминоза. Фолиевая кислота. Ее биологическая роль, коферментная форма, проявления авитаминоза.

Витамин В₁₂. Его биологическая роль, коферментные формы, проявления авитаминоза.

Тема 1.6. Обмен веществ и энергии. Общие пути катаболизма углеводов, липидов и белков. Исследование функционирования цикла трикарбоновых кислот

Общие закономерности обмена веществ: катаболические, анаболические и амфиболические пути метаболизма. Экзергонические и эндергонические биохимические реакции. Понятие и примеры макроэргических соединений. Роль АТФ в организме как универсального макроэрга. Стадии катаболизма биоорганических молекул. Окислительное декарбоксилирование пирувата: биологическая роль, внутриклеточная локализация, уравнения реакций, ферменты и коферменты пируватдегидрогеназного мультиферментного комплекса. Регуляция окислительного декарбоксилирования пирувата.

Цикл трикарбоновых кислот: биологическая роль, внутриклеточная локализация, уравнения реакций, ферменты и коферменты цикла трикарбоновых кислот. Регуляция цикла трикарбоновых кислот.

Тема 1.7. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование. Ингибиторы и разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Исследование окислительного фосфорилирования и синтеза АТФ

Пути синтеза АТФ в клетках: субстратное и окислительное фосфорилирование. Синтез АТФ в клетках в анаэробных и аэробных условиях. Преимущества аэробного окисления биоорганических молекул. Автотрофные и гетеротрофные организмы.

Понятие тканевого дыхания и структура митохондриальной цепи переноса электронов (дыхательной цепи). Разновидности дыхательных цепей в зависимости от химической природы окисляющихся субстратов. Окислительное фосфорилирование как процесс, в котором химическая энергия, которая высвобождается во время транспорта электронов по дыхательной цепи, используется для синтеза АТФ из АДФ та неорганического фосфата. Пункты сопряжения тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Коэффициент окислительного фосфорилирования. Дыхательный коэффициент. Ингибиторы и разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования.

Высвобождение энергии в дыхательной цепи и участки синтеза АТФ.

Тема 1.8. Исследование особенностей переваривания углеводов. Биосинтез и катаболизм гликогена

Общая характеристика углеводов как компонентов питания человека. Потребность человека в углеводах. Особенности переваривания и углеводов: ферменты, локализация. Нарушение переваривания дисахаридов в кишечнике. Наследственные энзимопатии недостаточности дисахаридах кишечника. Клинико-биохимическая характеристика непереносимости лактозы.

Биологическая роль гликогена. Синтез, распад гликогена и его регуляция. Особенности катаболизма гликогена в печени и скелетных мышцах. Каскадный механизм цАМФ-зависимой регуляции активности гликогенсинтазы и гликогенфосфорилазы. Гормональная регуляция метаболизма гликогена в печени и скелетных мышцах.

Понятие гликогеновых болезней: гликогенозы и агликогенозы.

Тема 1. 9. Исследование анаэробного окисления глюкозы. Биосинтез глюкозы - глюконеогенез

Пути внутриклеточного катаболизма углеводов. Анаэробное окисление глюкозы – гликолиз: биологическая роль, стадии, уравнения реакций, энергетика, регуляция. Гликолитическая редукция и субстратное фосфорилирование в гликолизе. Спиртовое брожение. Биосинтез глюкозы – глюконеогенез: биологическая роль, уравнения реакций, энергетика, регуляция. Субстраты глюконеогенеза. Глюкозо-лактатный цикл (цикл Кори).

Тема 1.10. Исследование аэробного окисления глюкозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы Преобразование других моносахаридов в глюкозу

Этапы аэробного окисления глюкозы. Челночные механизмы транспорта и окисления гликолитического НАДН₂ в аэробных условиях. Сравнительная характеристика биоэнергетики анаэробного и аэробного окисления глюкозы. Эффекты Пастера и Крэбтри. Пентозофосфатный путь (ПФП) окисления глюкозы: биологическая роль, стадии, особенности функционирования в

разных тканях. Последовательность ферментативных реакций ПФП в окислительной стадии и стадии изомерных преобразований. Связь ПФП и гликолиза. Нарушение ПФП в эритроцитах: дефицит глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и его последствия. Метаболизм галактозы и фруктозы: уравнения реакций подключения к гликолизу. Наследственные нарушения метаболизма фруктозы и галактозы: непереносимость фруктозы, фруктоземия, галактоземия.

Тема 1.11. Исследование особенностей переваривания липидов. Нарушения переваривания липидов и транспорта в крови экзогенных липидов

Характеристика липидов как компонентов питания человека. Энергетическая ценность и потребность человека в липидах. Особенности переваривания липидов различных классов: локализация, ферменты. Структура и роль желчных кислот в переваривании и всасывании липидов. Механизм всасывания продуктов гидролиза триглицеридов, фосфолипидов, эфиров холестерина. Механизм ресинтеза триглицеридов в тонком кишечнике. Транспорт экзогенных липидов в крови. Понятие хиломикрон и липопротеинов очень низкой плотности. Нарушения переваривания липидов и транспорта экзогенных липидов в крови: стеаторея, гиперхиломикронемия.

Тема 1.12. Исследование обмена жирных кислот и кетонových тел. Бета-окисление жирных кислот. Биосинтез и биотрансформация холестерина. Атеросклероз

Пути метаболизма липидов. Мобилизация липидов из депо: уравнения реакций, ферменты, регуляция активности триглицеридлипазы адипоцитов (гормончувствительной липазы). Окисление глицерола: последовательность реакций и энергетика. Окисление высших жирных кислот (бета-окисление): активация жирных кислот, роль карнитина в транспорте жирных кислот из цитоплазмы в митохондрии, последовательность реакций. Энергетика бета-окисления жирных кислот. Кетонových тела: биологическая роль, локализация синтеза, уравнения реакций синтеза. Утилизация кетонových тел. Понятие и причины кетонемии и кетонурии. Биосинтез холестерина: локализация, стадии, уравнения реакций первой стадии. Регуляция синтеза холестерина. Транспорт холестерина в крови с помощью липопротеинов низкой и высокой плотности. Пути биотрансформации холестерина: этерификация, синтез желчных кислот, стероидных гормонов, витамина D₃. Экскреция холестерина из организма. Желчнокаменная болезнь. Гиперлипидемии. Атеросклероз: механизмы развития, роль липопротеинов высокой и низкой плотности в развитии атеросклероза.

Тема 1.13. Исследование биосинтеза жирных кислот, триглицеридов и фосфоглицеридов. Нарушения липидного обмена: ожирение и жировая инфильтрация печени

Источники для биосинтеза высших жирных кислот. Биосинтез насыщенных высших жирных кислот: синтез малонил-КоА, ацилпереносящий белок, структура синтазы высших жирных кислот, реакции синтеза и отличия от бета-окисления высших жирных кислот. Регуляция биосинтеза высших жирных кислот. Элонгация насыщенных высших жирных кислот. Образование ненасыщенных жирных кислот в организме человека.

Биосинтез триглицеридов и фосфоглицеридов: локализация, уравнения реакций. Нарушения липидного обмена: ожирение, жировая инфильтрация печени.

Тема 1.14. Исследование химического состава желудочного сока. Особенности переваривания белков

Роль белков в питании человека. Потребность в белках и полноценность белкового питания. Синдром квашиоркора как проявление белкового голодания. Понятие азотистого баланса и его разновидности. Особенности переваривания белков в желудке и кишечнике. Протеолитические ферменты (пепсин, трипсин, химотрипсин, эластаза, карбоксипептидазы, дипептидазы), механизм их активации и действия. Понятие экзопептидаз и эндопептидаз. Химический состав желудочного сока. Нормальные и патологические компоненты желудочного сока. Виды кислотности желудочного сока и их определение. Гниение белков в толстом кишечнике: образование фенола, крезола и индола.

Тема 1.15. Исследование преобразований аминокислот (окислительное дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Специализированные пути обмена отдельных аминокислот. Нарушения обмена отдельных аминокислот

Понятие пула аминокислот в организме и его источники. Пути преобразований аминокислот в организме. Общие пути метаболизма безазотистого скелета аминокислот в организме человека. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Окислительное дезаминирование аминокислоты его биологическая роль. Прямое и не прямое окислительное дезаминирование L-аминокислот.

Трансаминирование аминокислот: биологическая роль, уравнения реакций. Глюкозо-аланиновый цикл. Декарбоксилирование аминокислот: биологическая роль, ферменты, уравнения реакций

образования биогенных аминов (гамма-аминомасляной кислоты, гистамина, серотонина, дофамина, норадреналина) в тканях. Окисление биогенных аминов.

Специализированные пути обмена ациклических аминокислот. Обмен глицина и серина. Роль тетрагидрофолата в переносе одноуглеродных фрагментов. Обмен серусодержащих аминокислот: метионина и цистеина. Роль реакций метилирования в обмене веществ. Биосинтез креатина. Гомоцистинурия и цистатионурия как нарушения метаболизма серусодержащих аминокислот.

Метаболизм фенилаланина и тирозина. Особенности метаболизма тирозина в различных тканях и органах. Наследственные нарушения метаболизма фенилаланина и тирозина: фенилкетонурия, тирозинемия, алкаптонурия, альбинизм.

Тема 1.16. Исследование процессов детоксикации аммиака и биосинтеза мочевины

Основные источники аммиака. Токсичность аммиака, ее причины и механизмы обезвреживания. Особенности обезвреживания аммиака в нервной ткани. Транспорт аммиака (глутамин, аспарагин, аланин). Биосинтез мочевины: локализация, уравнения реакций, регуляция, биологическая роль. Генетические дефекты ферментов синтеза мочевины.

Итоговое занятие модуля 1

Особенности всех видов обмена веществ и его возможные нарушения: причины, клинко-биохимическая характеристика, биохимическая диагностика и биохимические подходы к их лечению.

Модуль 2. «Молекулярная биология. Биохимия межклеточных коммуникаций. Биохимия тканей и физиологических функций»

Тема 2.1. Исследование биосинтеза и катаболизма пуриновых нуклеотидов. Определение конечных продуктов их обмена

Биохимические функции нуклеотидов. Компоненты нуклеотидов и нуклеозидов. Минорные азотистые основания и нуклеотиды. Свободные нуклеотиды и их участие в метаболических процессах (АТФ, НАД, НАДФ, ФАД, ФМН, ЦТФ, УТФ) и их регуляции (циклические нуклеотиды - 3',5'-АМФ, 3',5'-ГМФ). Биосинтез пуриновых нуклеотидов *de novo*: схема реакций синтеза ИМФ; образование АМФ, ГМФ, АТФ, ГТФ. Регуляция биосинтеза пуриновых нуклеотидов по механизму отрицательной обратной связи. Запасной путь синтеза пуриновых нуклеотидов и его биологическая роль. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Нарушения метаболизма пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, синдром Леша-Нихана, ТКИД (тяжелый комбинированный иммунодефицит). Подходы к коррекции гиперурикемии. Биохимический механизм действия аллопуринола.

Тема 2.2. Особенности метаболизма пиримидиновых нуклеотидов. Исследование состава нуклеиновых кислот

Биосинтез пиримидиновых нуклеотидов: уравнения реакций, регуляция. Оротацидурия как нарушение биосинтеза пиримидиновых нуклеотидов. Катаболизм пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез дезоксирибонуклеотидов. Образование тимидиловых нуклеотидов. Ингибиторы биосинтеза дТМФ как противоопухолевые препараты (структурные аналоги дУМФ, производные птерина). Нуклеиновые кислоты: структура, свойства. Особенности структуры и экспрессии генома эукариот. Молекулярная организация генома эукариот (экзоны, интроны, повторяющиеся последовательности). Ядерный хроматин: нуклеосомная организация, гистоновые и негистоновые белки. Особенности первичной структуры ДНК и РНК. Вторичная структура ДНК, роль водородных связей в ее образовании (правила Чаргафа, модель Уотсона-Крика), антипараллельность цепей. Третичная структура ДНК. Физико-химические свойства ДНК: взаимодействие с катионными лигандами, гипохромный эффект, денатурация и ренатурация. Разновидности РНК: мРНК, тРНК, рРНК; особенности их структуры. Рибосомы: структура и биохимический состав.

Тема 2.3. Исследование репликации ДНК и транскрипции РНК. Анализ механизмов мутаций и репарации ДНК

Биологическая роль репликации ДНК. Сущность открытия Д.Уотсона и Ф.Крика (1953 г.). Полуконсервативный механизм репликации ДНК: сущность эксперимента М.Мезелсона и Ф.Сталля. Этапы и общая схема биосинтеза ДНК. Ферменты репликации ДНК у прокариот и эукариот. Особенности синтеза ДНК на ее цепях, фрагменты Оказаки.

Этапы и общая схема транскрипции. Ферменты транскрипции. РНК-полимеразы прокариот и эукариот. Сигналы транскрипции: промоторные, инициаторные, терминирующие участки генома.

Процессинг – посттранскрипционная модификация РНК. Антибиотики – ингибиторы транскрипции.

Разновидности точечных мутаций, их роль в возникновении энзимопатий и наследственных заболеваний у человека. Биохимические механизмы действия химических мутагенов: аналогов азотистых оснований, дезаминирующих, алкилирующих агентов, ультрафиолетового и ионизирующего излучения.

Биологическая роль и механизмы репарации ДНК. Репарация УФ-индуцированных генных мутаций. Пигментная ксеродерма как нарушение репарации ДНК.

Тема 2.4. Биосинтез белков в рибосомах. Этапы и механизм трансляции. Регуляция биосинтеза белков. Ингибиторное действие антибиотиков

Генетический код и его свойства. Компоненты белоксинтезирующей системы. Транспортная РНК и реакция активации аминокислот. Амино-ацил-тРНК-синтетазы. Этапы и механизм трансляции. Блокирование биосинтеза белков дифтерийным токсином (АДФ-рибозилирование факторов трансляции).

Посттрансляционная модификация полипептидных цепей.

Регуляция трансляции на уровне транскрипции генов. Схема регуляции по Ф.Жакобу и Ж.Моно: модель лактозного оперона *E. coli*. Принцип функционирования лактозного оперона: индукция и экспрессия.

Регуляция экспрессии генов эукариот на уровне транскрипции: система транскрипционных сигналов – промоторные последовательности, энхансеры, сайленсеры, атенуаторы. Ковалентная модификация гистонов и негистоновых белков как один из механизмов контроля экспрессии генов.

Понятие амплификации генов (гены металлотioneина, дигидрофолатредуктазы). Полимеразная цепная реакция: принцип и роль в ДНК-диагностике. Общие понятия и биологическая роль генной инженерии.

Антибиотики – ингибиторы трансляции. Противовирусное действие интерферона.

Тема 2.5. Исследование молекулярно-клеточных механизмов действия гормонов на клетки-мишени. Гормоны гипофиза и гипоталамуса

Гормоны как биорегуляторы в системе межклеточной интеграции функций в организме человека. Характеристика истинных гормонов, виды классификаций гормонов. Понятие клеток-мишеней. Транспорт гормонов по крови. Рецепторы гормонов: мембранные (ионотропные, метаболитропные) и внутриклеточные (цитозольные, ядерные). Односегментные (1-ТМ), или рецепторы с каталитической активностью, и семисегментные (7-ТМ) рецепторы. Примеры гормонов с различными типами рецепторов. Биохимические системы внутриклеточной трансдукции гормональных сигналов. Молекулярно-клеточные механизмы действия белково-пептидных гормонов. Каскадные системы передачи химического сигнала биорегулятора рецепторы → G-белки → вторичные посредники (мессенджеры) → протеинкиназы. Мессенджерные функции циклических нуклеотидов, системы Ca^{2+} /кальмодулин, фосфоинозитидов. Сериновые, треониновые протеинкиназы и эффекторные функции клетки. Гормоны гипоталамо-гипофизарной системы: либерины и статины. Гипоталамо-гипофизарная система регуляции функций периферических эндокринных желез.

Гормоны передней доли гипофиза. Группа "гормон роста (соматотропин) - пролактин - хорионический соматомаммотропин". Влияние на обмен веществ и физиологические функции организма. Нарушения синтеза и секреции соматотропного гормона, пролактина, соматомединов. Карликовость, гигантизм, акромегалия. Группа гликопротеинов - тропных гормонов гипофиза (тиреотропин, гонадотропини - ФСГ, ЛГ, хорионический гонадотропин): структура, биологическая роль. Семейство проопиомеланокортина (ПОМК): продукты процессинга ПОМК (адренкортикотропин, липотропины, эндорфины). Их структура и биологическая роль.

Гормоны задней доли гипофиза: вазопрессин (антидиуретический гормон) и окситоцин. Их структура, биологическая роль. Несахарный диабет.

Тема 2.6. Исследование действия гормонов поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта. Механизм нарушений обмена веществ при сахарном диабете

Гормоны поджелудочной железы. Инсулин: структура, синтез, секреция, структура и тип рецепторов, влияние на обмен веществ. Ростстимулирующие эффекты инсулина. Глюкагон: структура, синтез, секреция, структура и тип рецепторов, влияние на обмен веществ. Сахарный диабет: типы, изменения метаболизма при сахарном диабете.

Тема 2.7. Гормональная регуляция уровня глюкозы в крови. Построение сахарных кривых. Гормоны надпочечников

Понятия гипергликемии, гипогликемии и глюкозурии. Медицинские показания и правило проведения теста «сахарной нагрузки» (теста толерантности к глюкозе). Нормо-, гипо- и гипергликемические типы сахарных кривых.

Гормоны надпочечников. Гормоны мозгового вещества надпочечников: примеры гормонов, уравнения реакций их синтеза и названия ферментов. Механизм действия данных гормонов и их влияние на обмен веществ.

Гормоны коры надпочечников: классификация по химической структуре, схема основных этапов синтеза из холестерина, механизм действия.

Глюкокортикоиды: примеры гормонов, их роль в обмене веществ. Влияние глюкокортикоидов на мышечную и соединительную ткани. Биохимическое обоснование использования глюкокортикоидов как иммунодепрессантов и противовоспалительных препаратов.

Минералокортикоиды: примеры, их биологическая роль. Ренин-ангиотензивная система.

Заболевания, связанные с гипо- и гиперпродукцией гормонов надпочечников: феохромоцитома, синдром Иценко-Кушинга, синдром Конна (первичный гиперальдостеронизм), бронзовая болезнь (болезнь Аддисона), адреногенитальная дисфункция (дистрофия). Причины и биохимические изменения при данных заболеваниях.

Тема 2.8. Гормональная регуляция обмена кальция. Исследование йода в щитовидной железе. Физиологически активные эйкозаноиды

Структура и этапы синтеза три- и тетраидотиронинов (T_3 и T_4) – йодсодержащих гормонов щитовидной железы. Механизм действия T_3 и T_4 . Биологические эффекты данных гормонов. Биохимические характеристики гипо- и гиперфункции щитовидной железы.

Регуляция метаболизма кальция и фосфатов. Биологическая роль кальция и фосфатов.

Паратгормон: структура, механизм действия и роль в метаболизме кальция и фосфатов.

Кальцитонин: структура, механизм действия и роль в метаболизме кальция и фосфатов.

Кальцитриол: структура, этапы синтеза, механизм действия и роль в метаболизме кальция и фосфатов. Рахит. Проявления гипо- и гиперкальциемии

Эйкозаноиды: классификация, этапы синтеза, примеры соединений. Биологические эффекты эйкозаноидов. Механизм действия нестероидных противовоспалительных препаратов на примере аспирина

Тема 2.9. Исследование роли гормонов половых желез в регуляции метаболических процессов. Гормональная регуляция биохимических преобразований в процессе питания. Регуляция обмена веществ при голодании

Гормоны половых желез: классификация по химической структуре, механизм действия, регуляция их синтеза и секреции. Женские половые гормоны: эстрогены (C_{18} – стероиды), прогестерон (C_{21} -стероиды), физиологические и биохимические эффекты.

Мужские половые гормоны (андрогены) – тестостерон, дигидротестостерон (C_{19} -стероиды), физиологические и биохимические эффекты. Клиническое использование аналогов и антагонистов гормонов половых желез.

Гормональная регуляция взаимосвязи процессов депонирования и мобилизации источников энергии в различные сроки после приема пищи и при голодании.

Тема 2.10. Исследование химического состава и кислотно-щелочного состояния крови. Определение остаточного азота крови

Функции крови. Белки плазмы крови и их клинико-биохимическая характеристика, электрофоретические фракции белков плазмы крови. Белки «острой фазы воспаления»: С-реактивный белок, α_2 -макроглобулин, α_1 -протеиназный ингибитор, фибронектин, криоглобулин и другие.

Ферменты плазмы крови и их значение в диагностике заболеваний внутренних органов.

Небелковые органические вещества плазмы крови. Неорганические компоненты плазмы крови.

Классы липопротеинов плазмы крови. Классификация липопротеинемий.

Кислотно-щелочной баланс плазмы крови. Буферные системы плазмы крови. Метаболический и респираторный ацидоз и алкалоз.

Тема 2.11. Исследование свертывающей, противосвертывающей и фибринолитической систем крови

Биохимическая характеристика система гемостаза в организме человека. Коагуляционный и сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.

Свертывающая система крови: факторы свертывания крови, механизм их активации. Внешний и внутренний пути свертывания крови. Калликреин-кининовая система крови. Роль витамина К в гемокоагуляции. Лекарственные препараты – агонисты и антагонисты витамина К. Наследственные нарушения свертывания крови. Фибринолитическая система крови: ее компоненты и этапы. Активаторы плазминогена и ингибиторы плазмина. Лекарственные препараты, влияющие на фибринолиз.

Противосвертывающая система крови. Функциональная характеристика гепарина, антитромбина III, лимонной кислоты, простаглицлина.

Тема 2.12. Исследование химического состава эритроцитов и обмена гемоглобина.

Патобиохимия желтух

Биологическая роль эритроцитов и особенности обмена веществ в эритроцитах. Гемоглобин: строение, функции и физиологические разновидности. Производные гемоглобина: оксигемоглобин, дезоксигемоглобин, карбгемоглобин, карбоксигемоглобин и метгемоглобин. Гликозилированный гемоглобин. Талассемии и гемоглобинопатии. Примеры аномальных гемоглобинов.

Биосинтез гемоглобина: схема и названия ферментов. Регуляция синтеза гемоглобина. Эритропоэтическая и печеночная порфирии как энзимопатии нарушения синтеза гема.

Катаболизм гема и образование желчных пигментов: схема с указанием ферментов. Причины и сравнительная биохимическая характеристика гемолитической, паренхиматозной и обтурационной желтух. Физиологическая желтуха новорожденных.

Тема 2.13. Биохимия печени. Микросомальное окисление. Цитохромы P-450

Основные функции печени. Роль печени в метаболизме углеводов. Роль печени в метаболизме липидов. Роль печени в метаболизме белков

Детоксицирующая функция печени. Типы реакций биотрансформации в живом организме. Реакции инактивации эндогенных метаболитов в печени: билирубина, аммиака, гормонов, продуктов гниения аминокислот. Роль реакции образования гиппуровой кислоты в клинической практике.

Микросомальное окисление в печени: внутриклеточная локализация, ферменты, электронотранспортные цепи. Генетический полиморфизм цитохромов P-450. Индукторы и ингибиторы микросомальных монооксигеназ. Биотрансформация лекарственных препаратов в печени.

Основы химического канцерогенеза.

Тема 2.14. Исследование нормальных и патологических компонентов мочи

Функции почек. Физико-химические характеристики мочи. Биохимический состав мочи человека в норме и в условиях патологических процессов. Клинико-диагностическое значение анализа состава мочи.

Тема 2.15. Биохимия нервной и соединительной тканей

Общая характеристика морфологии и биохимического состава соединительной ткани. Биохимия межклеточного вещества рыхлой волокнистой соединительной ткани волокна (коллагеновые, ретикулярные, эластиновые); основное аморфное вещество.

Белки волокон соединительной ткани коллаген, эластин, гликопротеины и протеогликаны. Биосинтез коллагена и образование фибриллярных структур.

Сложные углеводы основного аморфного матрикса соединительной ткани - гликозаминогликаны (мукополисахариды). Механизмы участия молекул гликозаминогликанов (гиалуроновой кислоты, хондроитина, дерматана, кератансульфатов) в построении основного вещества рыхлой волокнистой соединительной ткани. Распределение различных гликозаминогликанов в органах и тканях человека.

Патобиохимия соединительной ткани. Биохимические механизмы возникновения мукополисахаридозов и коллагенозов.

Особенности биохимического состава и метаболизма нервной ткани. Химический состав головного мозга. Особенности аминокислотного состава мозга; роль системы глутаминовой кислоты. Энергетический обмен в головном мозге человека, значение аэробного окисления глюкозы. Нарушение обмена медиаторов и модуляторов головного мозга при психических расстройствах. Нейрохимические механизмы действия психотропных средств (нейролептиков, антидепрессантов, анксиолитиков, ноотропов).

Тема 2.16. Роль жирорастворимых витаминов в функционировании тканей и органов.

Перекисное окисление липидов и антиоксиданты

Жирорастворимые витамины А, D, E, K, F: структура, роль в обмене веществ и функционировании тканей, проявления гипо-, гипер- и авитаминозов. Использование жирорастворимых витаминов для профилактики и лечения заболеваний.

Типы реакций биологического окисления (оксидазный, оксигеназный, пероксидазный, свободнорадикальный) и их роль в метаболизме. Активные формы кислорода (АФК): синглетный кислород, пероксид водорода, гидроксильный радикал, пероксинитрит. Механизмы их

образования в организме, причины токсичности. Физиологическая роль АФК. Перекисное окисление липидов клеточных мембран: причины и механизмы повреждающего действия в клетках. Понятие и примеры прооксидантов. Антиоксидантная система. Примеры естественных и искусственных антиоксидантов. Антиоксидантные свойства жирорастворимых витаминов.

Итоговое занятие модуля 2

Особенности метаболизма в тканях и органах и его возможные нарушения: причины, клиничко-биохимическая характеристика заболеваний, биохимическая диагностика и биохимические подходы к их лечению.

Экзамен

7.3. Перечень практических навыков (умений), которые необходимо освоить студенту в процессе изучения учебной дисциплины

1. Определение активности ферментов, их термолабильности, зависимости от pH и специфичности на примере амилазы слюны. Изучение активаторов и ингибиторов амилазы слюны и панкреатической липазы
2. Определение концентрации белков в биологических жидкостях биуретовым методом
3. Изучение функционирования цикла трикарбоновых кислот
4. Определение коэффициента фосфорилирования для различных субстратов. Изучение разобщителей тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования
5. Определение концентрации глюкозы и пирувата в биологических жидкостях
6. Определение концентрации холестерина в сыворотке крови
7. Качественная реакция на кетоновые тела
8. Определение концентрации липидов в сыворотке крови
9. Определение всех видов кислотности желудочного сока
10. Определение активности аминотрансфераз в сыворотке крови
11. Определение концентрации мочевины в сыворотке крови
12. Определение концентрации билирубина в сыворотке крови
13. Выявление йода в экстракте щитовидной железы
14. Исследование нормальных и патологических компонентов мочи

8. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций:

- лекция-визуализация,
- практическое занятие,
- решение ситуационных задач,
- метод малых групп,
- самостоятельная работа студента.

9. Оценочные средства для контроля уровня сформированности компетенций (текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины)

9.1. Виды аттестации:

- текущий контроль

осуществляется в форме решения тестовых заданий и ситуационных задач, контроля степени освоения практических навыков.

- промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины экзамен по дисциплине осуществляется в форме решения тестовых заданий, ситуационных задач.

9.2. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины.

Оценка результатов освоения дисциплины проводится в соответствии с утверждённым «Положением об оценивании учебной деятельности студентов в ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО».

9.3. Критерии оценки работы студента на практических (лабораторных) занятиях (освоения практических навыков и умений)

Оценивание каждого вида учебной деятельности студентов осуществляется стандартизовано в соответствии с принятой в ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО шкалой.

9.4. Образцы оценочных средств для текущего контроля учебной деятельности

Примеры тестовых заданий

Во всех тестах правильный ответ отмечен звездочкой.

Модуль 1

1. НАСЛЕДСТВЕННОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ, СВЯЗАННОЕ С НАРУШЕНИЕМ РАСПАДА ГЛИКОГЕНА, НАЗЫВАЕТСЯ

- А. Агликогеноз
- Б. * Гликогеноз
- В. Болезнь Аддисона
- Г. Болезнь Хартнупа

2. СТУДЕНТ, ХАРАКТЕРИЗУЯ НА ЭКЗАМЕНЕ БИОЛОГИЧЕСКУЮ РОЛЬ ЦИКЛА ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ, ПО ОШИБКЕ УКАЗАЛ

- А. Формирование CO_2
- Б. Восстановление НАДН₂
- В. * Формирование H_2O
- Г. Восстановление ФАДН₂

Модуль 2

1. ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ АМИНОТРАНСФЕРАЗ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЦИТОЛИЗА ГЕПАТОЦИТОВ ОСНОВАНО НА КОЛИЧЕСТВЕННОМ ПРЕОБЛАДАНИИ В НИХ

- А. * Аланинаминотрансферазы
- Б. Аспартатаминотрансферазы
- В. Тирозинаминотрансферазы
- Г. Триптофанаминотрансферазы

2. ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРЕПАРАТА ПЛАЗМИНА, НАЗНАЧАЕМОГО ПРИ ТРОМБОФЛЕБИТЕ, СВЯЗАН С АКТИВАЦИЕЙ

- А. Антисвертывающей системы
- Б. * Фибринолиза
- В. Образования брадикинина
- Г. Образования калликреина

Образцы ситуационных заданий

Модуль 1

В моче ребенка со сниженным интеллектом выявлены высокие концентрации фенилпирувата, фениллактата и фенилацетата. Предварительный диагноз - фенилкетонурия.

Вопросы:

1. Метаболизм какой аминокислоты нарушен при этом заболевании?
2. Недостаточность какого фермента характерна для данного заболевания?
3. Напишите уравнение нарушенной реакции (словами).
4. Какой из приведенных ниже признаков будет при данном заболевании?
 - А. Невозможность длительного пребывания на солнце
 - Б. Катаракта

В. Гипогликемия натошак

Г. Снижение интеллекта

Эталоны ответов:

1. Фенилаланина
2. Фенилаланингидроксилазы
3. Фенилаланин + НАДФН₂ + O₂ → Тирозин + НАДФ
4. Г

Модуль 2

Адреналин относится к группе гормонов – производных аминокислоты тирозина, гидрофилен. Феохромоцитома – опухоль, продуцирующая адреналин. Выброс гормона сопровождается резким повышением артериального давления по типу симпатoadреналового криза. Однако дифференцирующим признаком криза при феохромоцитоме является гипергликемия (повышение концентрации глюкозы в крови). Поясните почему, отвечая на вопросы.

Вопросы:

1. Каким механизмом действия обладает адреналин?
2. Влияние гормона на какой орган-мишень обусловит его гипергликемическое действие?
3. Как именно влияет при этом гормон на процессы обмена гликогена?

Эталоны ответов:

1. Механизм действия адреналина мембранно-внутриклеточный, рецепторы к нему локализованы на поверхности клеточных мембран органов-мишеней. Механизм реализуется через аденилатциклазную мессенджерную систему, данный фермент катализирует образование цАМФ, вторичного мессенджера, из АТФ. Далее цАМФ активирует ферменты протеинкиназы, катализирующие фосфорилирование ферментов (белков) в клетках-мишенях.
2. На печень
3. Адреналин стимулирует распад гликогена и подавляет при этом его синтез. Так, он активирует гликогенфосфорилазу – регуляторный фермент распада гликогена (гликогенолиза), но ингибирует гликогенсинтазу, вследствие этого в крови повышается концентрации глюкозы.

9.5. Образцы оценочных средств для промежуточной аттестации (экзамена)

Примеры тестовых заданий

Во всех тестах правильный ответ отмечен звездочкой.

1. ДЛЯ БОЛЕЕ БЫСТРОГО ПОХУДЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЙ ФИТНЕСОМ СТУДЕНТКА ИСПОЛЬЗОВАЛА КАРНИТИН, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ПЕРЕНОС АЦИЛОВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В МИТОХОНДРИИ, ГДЕ РЕАЛИЗУЕТСЯ ИХ СПЕЦИФИЧЕСКИЙ РАСПАД, КОТОРЫЙ НАЗЫВАЕТСЯ

А. * β-окислением

Б. Декарбоксилированием

В. Трансаминированием

Г. Гликолизом

2. ПРИЧИНОЙ РАЗВИТИЯ СИНДРОМА «ТЯЖЁЛОГО КОМБИНИРОВАННОГО ИММУНОДЕФИЦИТА» ЯВЛЯЕТСЯ ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ИЗБЫТКА АДЕНОЗИНА, НАКАПЛИВАЮЩЕГОСЯ В Т- И В-ЛИМФОЦИТАХ ПРИ ВРОЖДЁННОМ ДЕФИЦИТЕ

А. Карбамоилфосфатсинтетазы

Б. ОМФ-декарбоксилазы

- В. * Аденозиндезаминазы
- Г. Ксантиноксидазы

Образец ситуационного задания

При гепатите в сыворотке крови пациента отмечается повышение активности аминотрансфераз, однако максимально высокой по сравнению со своей нормой будет активность именно аланинаминотрансферазы.

Вопросы:

1. Завершите уравнение реакции, написав вместо знаков «?» названия недостающих метаболитов



- 2. Какой фермент катализирует реакцию? Какой у него кофермент? Производным какого витамина является этот кофермент?
- 3. Какой метаболический процесс описывает данное уравнение?
- 4. Какова биологическая роль данной реакции?

Эталоны ответов:

- 1. Аланин + Альфа-кетоглутарат \leftrightarrow Пируват + Глутамат
- 2. Аланинаминотрансфераза (АлАТ); пиридоксальфосфат; производное витамина В₆.
- 3. Обмен аминокислот, реакции трансаминирования.
- 4. Образование заменимых аминокислот глутамата и аланина; образование углеводородных скелетов данных аминокислот – альфа-кетоглутарата и пирувата, соответственно, которые, в зависимости от биологической необходимости, используются либо в глюконеогенезе, либо подключаются к общим конечным путям катаболизма (окислительному декарбоксилированию пирувата и циклу трикарбоновых кислот) для дальнейшего катаболизма с целью высвобождения энергии.

10. Учебно-методическое обеспечение работы студентов
10.1. Тематический план лекций

№ лекции	Наименование лекции	Трудоёмкость (акад. ч)
1	Ферменты: природа и свойства	2
2	Коферментная функция витаминов	2
3	Тканевое дыхание, Механизм синтеза АТФ путем окислительного фосфорилирования	2
4	Анаэробное окисление глюкозы. Глюконеогенез	2
5	Аэробное окисление глюкозы. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Нарушения обмена углеводов	2
6	Внутриклеточный липолиз: катаболизм глицерола и бета-окисление высших жирных кислот. Метаболизм кетоновых тел	2
7	Метаболизм холестерина. Атеросклероз. Особенности синтеза высших жирных кислот, нейтральных жиров и фосфолипидов. Жировое перерождение печени	2
8	Специфические пути метаболизма отдельных аминокислот и их нарушения	2
9	Основные источники аммиака и пути его обезвреживания. Гипераммониемии	2
10	Метаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов	2
11	Репликация. Транскрипция. Биосинтез белков и его регуляция	2
12	Гормоны как система химической регуляции. Механизмы передачи гормональных сигналов. Гормоны гипофиза и гипоталамуса	2
13	Гормоны поджелудочной железы. Биохимия сахарного диабета	2
14	Гормоны надпочечников	
15	Гормоны щитовидной железы. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена	2
16	Биохимия системы гемостаза	2
17	Метаболизм гемоглобина и его нарушения. Патобиохимия желтух	2
18	Биохимия печени	2
	ИТОГО	36

10.2. Тематический план практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Трудоёмкость (акад. ч)
1	<i>Раздел «Роль ферментов и витаминов в обмене веществ»</i> Контроль исходного уровня знаний. Предмет и задачи биохимии. Исследование строения и физико-химических свойств белков. Количественное определение белков биуретовым методом	3
2	Исследование строения и физико-химических свойств ферментов	3
3	Определение активности ферментов. Исследование кинетики ферментативного катализа и влияния активаторов и ингибиторов на активность ферментов.	3
4	Исследование роли кофакторов и коферментных форм витаминов в каталитической активности ферментов	3
5	Исследование участия витаминов и коферментных форм витаминов в	3

	различных биохимических процессах. <i>Тестовый контроль раздела</i>	
6	<i>Раздел «Обмен веществ и энергии»</i> Обмен веществ и энергии. Общие пути катаболизма углеводов, липидов и белков. Исследование функционирования цикла трикарбоновых кислот	3
7	Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование. Ингибиторы и разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Исследование окислительного фосфорилирования и синтеза АТФ. <i>Тестовый контроль раздела</i>	3
8	<i>Раздел «Метаболизм углеводов и его регуляция».</i> Исследование особенностей переваривания углеводов. Биосинтез и катаболизм гликогена.	3
9	Исследование анаэробного окисления глюкозы. Биосинтез глюкозы – глюконеогенез	3
10	Исследование аэробного окисления глюкозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы Преобразование других моносахаридов в глюкозу. <i>Тестовый контроль раздела</i>	3
11	<i>Раздел «Метаболизм липидов и его регуляция».</i> Исследование особенностей переваривания липидов. Нарушения переваривания липидов и транспорта в крови экзогенных липидов	3
12	Исследование обмена жирных кислот и кетонных тел. Бета-окисление жирных кислот. Биосинтез и биотрансформация холестерина. Атеросклероз	3
13	Исследование биосинтеза жирных кислот, триацилглицеролов и фосфоглицеридов. Нарушения липидного обмена: ожирение и жировая инфильтрация печени. <i>Тестовый контроль раздела</i>	3
14	<i>Раздел «Метаболизм аминокислот. Энзимопатии аминокислотного обмена»</i> Исследование химического состава желудочного сока. Особенности переваривания белков	3
15	Исследования преобразований аминокислот (окислительное дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Специализированные пути обмена отдельных аминокислот. Нарушения обмена аминокислот.	3
16	Исследование процессов детоксикации аммиака и биосинтеза мочевины. <i>Тестовый контроль раздела</i>	3
17	Итоговое занятие модуля 1	3
18	<i>Раздел «Основы молекулярной биологии».</i> Исследование биосинтеза и катаболизма пуриновых нуклеотидов. Определение конечных продуктов их обмена	3
19	Исследование метаболизма пиримидиновых нуклеотидов. Исследование состава нуклеиновых кислот	3
20	Исследование репликации ДНК и транскрипции РНК. Анализ механизмов мутаций и репарации ДНК	3
21	Биосинтез белков в рибосомах. Этапы и механизм трансляции. Регуляция биосинтеза белков. Ингибиторное действие антибиотиков. <i>Тестовый контроль раздела</i>	3
22	<i>Раздел «Молекулярные механизмы действия гормонов на клетки-мишени и биохимия гормональной регуляции»</i> Исследование молекулярно-клеточных механизмов действия гормонов на клетки-мишени. Гормоны гипофиза и гипоталамуса	3
23	Исследование действия гормонов поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта. Механизм нарушений обмена веществ при сахарном	3

	диабете	
24	Гормональная регуляция содержания глюкозы в крови. Построение сахарных кривых. Гормоны надпочечников	3
25	Гормональная регуляция обмена кальция. Исследование содержания йода в щитовидной железе. Физиологически активные эйкозаноиды	3
26	Исследование роли гормонов половых желез в регуляции метаболических процессов. Гормональная регуляция биохимических преобразований в процессе питания. Регуляция обмена веществ при голодании. <i>Тестовый контроль раздела</i>	3
27	<i>Раздел «Биохимия и патобиохимия крови и печени».</i> Исследование химического состава и кислотно-щелочного состояния крови. Определение остаточного азота крови	3
28	Исследование свертывающей, противосвертывающей и фибринолитической систем крови	3
29	Исследование химического состава эритроцитов и обмена гемоглобина. Патобиохимия желтух. <i>Тестовый контроль раздела</i>	3
30	<i>Раздел «Биохимия тканей и органов»</i> Биохимия печени. Микросомальное окисление. Цитохромы P-450	3
31	Исследование нормальных и патологических компонентов мочи	3
32	Биохимия нервной и соединительной тканей	3
33	Роль жирорастворимых витаминов в функционировании тканей и органов. Перекисное окисление липидов и антиоксиданты. <i>Тестовый контроль раздела</i>	3
34	Итоговое занятие модуля 2	3
	Всего	102

10.3. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость (акад.ч)
Модуль 1 «Общие закономерности метаболизма. Метаболизм углеводов, липидов, белков и его регуляция»			
1	Тема 1.1. Контроль исходного уровня знаний. Предмет и задачи биохимии. Исследование строения и физико-химических свойств белков. Количественное определение белков биуретовым методом	Подготовка к ПЗ	2
2	Тема 1.2. Исследование строения и физико-химических свойств ферментов	Подготовка к ПЗ	2
3	Тема 1.3. Определение активности ферментов. Исследование кинетики ферментативного катализа и влияния активаторов и ингибиторов на активность ферментов.	Подготовка к ПЗ	3
4	Тема 1.4. Исследование роли кофакторов и коферментных форм витаминов в каталитической активности ферментов	Подготовка к ПЗ	3
5	Тема 1.5. Исследование участия витаминов и коферментных форм витаминов в различных биохимических процессах	Подготовка к ПЗ	3
6	Тема 1.6. Обмен веществ и энергии. Общие пути катаболизма углеводов, липидов и белков. Исследование функционирования цикла трикарбоновых кислот	Подготовка к ПЗ	3
7	Тема 1.7. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование. Ингибиторы и разобщители	Подготовка к ПЗ	3

	тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Исследование окислительного фосфорилирования и синтеза АТФ		
8	Тема 1.8. Исследование особенностей переваривания углеводов. Биосинтез и катаболизм гликогена.	Подготовка к ПЗ	3
9	Тема 1.9. Исследование анаэробного окисления глюкозы. Биосинтез глюкозы – глюконеогенез	Подготовка к ПЗ	3
10	Тема 1.10. Исследование аэробного окисления глюкозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Преобразование других моносахаридов в глюкозу	Подготовка к ПЗ	3
11	Тема 1.11. Исследование особенностей переваривания липидов. Нарушения переваривания липидов и транспорта в крови экзогенных липидов	Подготовка к ПЗ	3
12	Тема 1.12. Исследование обмена жирных кислот и кетонных тел. Бета-окисление жирных кислот. Биосинтез холестерина. Атеросклероз	Подготовка к ПЗ	4
13	Тема 1.13. Исследование биосинтеза жирных кислот, триацилглицеролов и фосфоглицеридов. Нарушения липидного обмена: ожирение и жировая инфильтрация печени	Подготовка к ПЗ	4
14	Тема 1.14. Исследование химического состава желудочного сока. Особенности переваривания белков	Подготовка к ПЗ	3
15	Тема 1.15. Исследования превращений аминокислот (окислительное дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Специализированные пути обмена отдельных аминокислот. Нарушения обмена аминокислот	Подготовка к ПЗ	5
16	Тема 1.16. Исследование процессов детоксикации аммиака и биосинтеза мочевины	Подготовка к ПЗ	3
17	Итоговое занятие модуля 1	Подготовка к итоговому занятию	7
Модуль 2 «Молекулярная биология. Биохимия межклеточных коммуникаций. Биохимия тканей и физиологических функций»			
18	Тема 2.1. Исследование биосинтеза и катаболизма пуриновых нуклеотидов. Определение конечных продуктов их обмена	Подготовка к ПЗ	1
19	Тема 2.2. Исследование метаболизма пиримидиновых нуклеотидов. Исследование состава нуклеиновых кислот	Подготовка к ПЗ	1
20	Тема 2.3. Исследование репликации и транскрипции. Анализ механизмов мутаций и репарации ДНК	Подготовка к ПЗ	1
21	Тема 2.4. Биосинтез белков в рибосомах. Этапы и механизм трансляции. Регуляция биосинтеза белков. Ингибиторное действие антибиотиков.	Подготовка к ПЗ	1
22	Тема 2.5. Исследование молекулярно-клеточных механизмов действия гормонов на клетки-мишени. Гормоны гипофиза и гипоталамуса	Подготовка к ПЗ	2
23	Тема 2.6. Исследование действия гормонов поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта. Механизм нарушений обмена веществ при сахарном диабете	Подготовка к ПЗ	1
24	Тема 2.7. Гормональная регуляция содержания глюкозы в крови. Построение сахарных кривых. Гормоны надпочечников	Подготовка к ПЗ	2
27	Тема 2.8. Гормональная регуляция обмена кальция.	Подготовка к ПЗ	1

	Исследование содержания йода в щитовидной железе. Физиологически активные эйкозаноиды		
28	Тема 2.9. Исследование роли гормонов половых желез в регуляции метаболических процессов. Гормональная регуляция биохимических преобразований в процессе питания. Регуляция обмена веществ при голодании	Подготовка к ПЗ	1
29	Тема 2.10. Исследование химического состава и кислотно-щелочного состояния крови. Определение остаточного азота крови	Подготовка к ПЗ	1
30	Тема 2.11. Исследование свертывающей, противосвертывающей и фибринолитической систем крови	Подготовка к ПЗ	1
31	Тема 2.12. Исследование химического состава эритроцитов и обмена гемоглобина. Патобиохимия желтух	Подготовка к ПЗ	1
32	Тема 2.13. Биохимия печени. Микросомальное окисление. Цитохромы Р-450	Подготовка к ПЗ	1
33	Тема 2.14. Исследование нормальных и патологических компонентов мочи	Подготовка к ПЗ	1
34	Тема 2.15. Биохимия нервной и соединительной тканей	Подготовка к ПЗ	1
35	Тема 2.16. Роль жирорастворимых витаминов в функционировании тканей и органов. Перекисное окисление липидов и антиоксиданты	Подготовка к ПЗ	1
36	Итоговое занятие модуля 2	Подготовка к итоговому занятию	3
ИТОГО			78

10.4. Методические указания для самостоятельной работы студентов

Методические указания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Биохимия» для студентов II курса, обучающихся по специальности «Педиатрия». Модуль I / Ю.Д. Турсунова, Е.М. Бакурова, С.А. Зуйков [и др.]; ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО – Донецк: [б.и.], 2023. – 171 с. - Текст : электронный // Информационно-образовательная ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО : [сайт]. – URL : <https://distance.dnmu.ru> – Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

Методические указания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Биохимия» для студентов II курса, обучающихся по специальности «Педиатрия». Модуль II. / Ю.Д. Турсунова, Е.М. Бакурова, С.А. Зуйков [и др.]; ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО – Донецк: [б.и.], 2023. – 153 с. - Текст : электронный // Информационно-образовательная ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО : [сайт]. – URL : <https://distance.dnmu.ru> – Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Биохимия : учебник / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др.] ; под редакцией Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 768 с. : ил. – ISBN 978-5-9704-5461-9. – Текст : непосредственный.
2. Биохимия : учебное пособие. В 2 частях. Ч. II. / Ю. Д. Турсунова, Е. М. Бакурова, С. А. Зуйков [и др.] ; под редакцией Ю. Д. Турсуновой ; ГОО ВПО ДонНМУ им. М. Горького. – (1 файл : 7267 КБ). – Донецк : Артамонов Д. А., 2020. – 283 с. – Режим доступа: локал. компьютер. сеть Б-ки ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России. – Систем. требования: Intel Pentium 1,6 GHz + ; 256 Мб (RAM) ; Microsoft Windows XP + ; Интернет-

браузер ; Microsoft Office, Flash Player, Adobe Reader. – Заглавие с титульного экрана. – Текст : электронный.

3. Давыдов, В. В. Биохимия : учебник / В. В. Давыдов, Т. П. Вавилова, И. Г. Островская. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 704 с. – ISBN 978-5-9704-6953-8. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html> (дата обращения: 25.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под редакцией С. Е. Северина, А. И. Глухова. – 3-е изд., стер. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 624 с. – ISBN 978-5-9704-7208-8. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html> (дата обращения: 25.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Обмен веществ : биохимический словарь / Ю. Д. Турсунова, С. А. Зуйков, К. А. Миронова [и др.]. – (1 файл : 2162 КБ). – Донецк, 2018. – 135 с. – Режим доступа: локал. компьютер. сеть Б-ки ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России. – Систем. требования: Intel Pentium 1,6 GHz + ; 256 Мб (RAM) ; Microsoft Windows XP + ; Интернет-браузер ; Microsoft Office, Flash Player, Adobe Reader. – Заглавие с титульного экрана. – Текст : электронный.

3. Витаминология : учебное пособие / О. П. Шатова, А. А. Заболотнева, Ю. Д. Турсунова, Е. Ф. Комарова ; под редакцией А. В. Шестопалова. – (1 файл : 6974 КБ). – Москва, 2021. – 151 с. – Режим доступа: локал. компьютер. сеть Б-ки ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России. – Систем. требования: Intel Pentium 1,6 GHz + ; 256 Мб (RAM) ; Microsoft Windows XP + ; Интернет-браузер ; Microsoft Office, Flash Player, Adobe Reader. – Заглавие с титульного экрана. – Текст : электронный.

4. Лелевич, С. В. Клиническая биохимия : учебное пособие / С. В. Лелевич. – Изд. 3-е, стер. – (1 файл : 6368 КБ). – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 304 с. – Режим доступа: локал. компьютер. сеть Б-ки ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России. – Систем. требования: Intel Pentium 1,6 GHz + ; 256 Мб (RAM) ; Microsoft Windows XP + ; Интернет-браузер ; Microsoft Office, Flash Player, Adobe Reader. – Заглавие с титульного экрана. – Текст : электронный.

5. Кольман, Я. Наглядная биохимия : справочное издание / Я. Кольман, К. Г. Рём ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой. – 6-е изд. (электрон.). – (1 файл : 2747 КБ). – Москва : Лаборатория знаний, 2019. – 564 с. – Режим доступа: локал. компьютер. сеть Б-ки ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России. – Систем. требования: Intel Pentium 1,6 GHz + ; 256 Мб (RAM) ; Microsoft Windows XP + ; Интернет-браузер ; Microsoft Office, Flash Player, Adobe Reader. – Заглавие с титульного экрана. – Текст : электронный.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронный каталог WEB-ОРАС Библиотеки ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава РФ <http://katalog.dnmu.ru>
2. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) eLibrary <http://elibrary.ru>
4. Информационно-образовательная среда ДонГМУ <http://distance.dnmu.ru>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- оценочные материалы;
- учебные аудитории для поведения практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- научно-исследовательская лаборатория;
- экраны, компьютеры;

- мультимедиа-проекторы, ноутбуки, доски, столы, стулья,
- наборы таблиц по различным разделам дисциплины;
- наборы реактивов и химической посуды;
- перемешивающее устройство LOIP LS-120 (ЛАБ-ПУ-02), центрифуга лабораторная, баня водяная, весы аналитические, весы лабораторные ВМК-153 с гирей юстировочной и интерфейсом, мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом, фотоэлектроколориметр, блендер 1500А;
- компьютеры с подключением к сети «Интернет», зона Wi-Fi обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду (ИОС) и электронно-библиотечную систему (ЭБС) ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО.