

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Басий Раиса Васильевна
 Должность: Проректор по учебной работе
 Дата подписания: 12.02.2025 09:03:30
 Уникальный программный ключ:
 1f1f00dcee08ce5fee9b1af247120f3bdc96888

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.

« 29 февраля » 2024 г.



Рабочая программа дисциплины

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для студентов 2 курса медико-фармацевтического факультета

Направление подготовки	32.00.00 «Науки о здоровье и профилактическая медицина»
Специальность	32.05.01 «медико-профилактическое дело»
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 медицинской биологии

«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

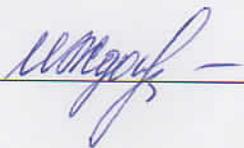
«29» ноября 2024 г. Протокол № 3.

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 24.11.24 2024 г.

I. Пояснительная записка

Рабочая программа учебной дисциплины «Биологическая химия» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело.

2. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель: формирование у студентов знаний об особенностях обмена веществ в организме человека, биохимических механизмах развития патологических процессов, о подходах к их профилактике и коррекции для решения практических ситуаций профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучение студентами и приобретение знаний о химической природе веществ, метаболизируемых организмом, об их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, о механизмах регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушений;
- формирование у студентов 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, биохимическими методами исследований;
- формирование умений систематизировать, интерпретировать, комментировать и критически оценивать получаемую информацию на примере взаимосвязей видов обмена веществ; выявлять причинно-следственные связи нарушений метаболизма и его регуляции;
- формирование умений проводить просветительскую работу о здоровом образе жизни, основываясь на знаниях об особенностях биохимических процессов организма их зависимости от алиментарных пищевых факторов, возраста и ряда внешних факторов.

3. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Биологическая химия» входит в базовую часть блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки специалистов.

3.1 Перечень дисциплин и практик, освоение которых необходимо для изучения данного предмета

ОБЩАЯ ХИМИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Знать: 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).

Уметь: пользоваться физическим и химическим оборудованием. Классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Научно обосновывать наблюдаемые явления. 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, ЭКОЛОГИЯ

Знать: 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. О многоуровневом принципе строения человеческого тела как биологического объекта и иерархической связях внутри него. Этапы развития организма человека и присущих им особенностях строения клеток, тканей и органов. Законы генетики и ее значение для медицины.

Уметь: применять биологические знания для объяснения процессов и явлений живой природы, жизнедеятельности организма, учитывая возраст и пол.

ГИСТОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ

Знать: 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.

Уметь: пользоваться гистологическим понятийным аппаратом, давать гистофизиологическую оценку состояния различных клеточных, тканевых и органных структур.

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

патологическая физиология; фармакология; медицинская микробиология; патологическая физиология; пропедевтика внутренних болезней; гигиена питания; клиническая лабораторная диагностика.

4. Общая трудоемкость учебной дисциплины

Виды контактной и внеаудиторной работы	Всего часов
Общий объем дисциплины	180/5,0 з.е.
Аудиторная работа	125
Лекций	20
Практических занятий	105
Самостоятельная работа обучающихся	19
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-6	Способен	ИД _{УК-6-1}	Знать: основные понятия, законы и

	определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение жизни	Синтез имеющихся теоретических знаний для решения практических ситуаций	принципы биологической химии в их логической целостности и последовательности; основные методы и формы обучения и информационно-образовательные технологии; биохимический понятийный аппарат. Уметь: систематизировать, интерпретировать, комментировать и критически оценивать получаемую информацию на примере взаимосвязей видов обмена веществ; абстрактно мыслить, использовать методы анализа и синтеза в работе, соотносить теоретические положения с конкретными данными, выявлять причинно-следственные связи, делать выводы.
ОПК	Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-2	Способен распространять знания о здоровом образе жизни, направленные на повышение санитарной культуры и на профилактику заболеваний человека	ИД _{ОПК-2-2} Беседа о здоровом образе жизни с заинтересованными контингентами	Знать: химико-биологическую сущность процессов, проходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека; основные механизмы регуляции метаболизма; диагностически значимые биохимические показатели здорового человека; биохимические основы патологических изменений в организме человека и биохимические подходы к их коррекции. Уметь: интерпретировать и оценивать результаты наиболее распространенных биохимических исследований обмена веществ в норме и при его нарушениях; использовать полученные знания в беседе.
ОПК-3	Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии, с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, при решении ситуационной задачи	ИД _{ОПК-3-1} Интерпретация данных основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов, при решении ситуационной задачи	Знать: биохимическую терминологию; диагностически значимые биохимические показатели здорового человека и принципы методов их определения: колориметрические методы, электрофорез, качественный анализ, титрование. Уметь: пользоваться учебной,

	ых понятий и методов		научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; пользоваться биохимическим понятийным аппаратом; проводить математический обсчет полученных данных; интерпретировать результаты биохимических исследований.
ОПК-5	Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	ИД _{ОПК-5.2} Интерпретация результатов исследования биосубстратов, обследований различных контингентов для решения заданной профессиональной задачи	Знать: особенности метаболизма специализированных тканей и органов; взаимосвязь метаболических превращений углеводов, липидов, белков, нуклеиновых кислот в тканях с их морфофункциональными особенностями в норме, а также взаимосвязь нарушений обмена веществ в органах и тканях с характером патологического процесса Уметь: интерпретировать результаты биохимических исследований биосубстратов в зависимости от возраста и пола обследуемых для решения заданной профессиональной задачи

6. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- правила работы с реактивами, приборами и правила техники безопасности в биохимических лабораториях,
- строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений и их основные метаболические пути;
- основные механизмы регуляции метаболизма;
- ферментативный катализ; основы биоэнергетики;
- роль мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме человека; химико-биологическую сущность процессов организма, проходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека;
- диагностически значимые биохимические показатели у здорового человека;
- биохимические основы патологических изменений в организме человека и биохимические подходы к их профилактике и коррекции.

Уметь:

- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности, а также лабораторным оборудованием;
- решать тестовые задания, ситуационные задачи на основе теоретических знаний;
- интерпретировать результаты наиболее распространенных методов биохимических исследований в физиологических условиях и при патологии;
- прогнозировать последствия нарушений метаболизма, формулировать рекомендации по их профилактике;
- находить причинно-следственные связи между нарушениями видов обмена веществ и их регуляцией на клеточном и молекулярном уровнях.

- 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	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Формируемые компетенции (индикаторы их достижения)	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	Лекции	Практические занятия							
Модуль 1. «Общие закономерности метаболизма. Метаболизм углеводов, липидов и белков и его регуляция»									
Раздел «Роль ферментов и витаминов в обмене веществ» Тема 1.1 Контроль исходного уровня знаний. Предмет и задачи биохимии. Исследование строения и физико-химических свойств белков. Количественное определение белков биуретовым методом		3	3			3	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЗ, ЗС	Пр, Т
Тема 1.2 Исследование строения и физико-химических свойств ферментов		3	3			3	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЛ, ПЗ,ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 1.3 Определение активности ферментов. Исследование кинетики ферментативного катализа и влияния активаторов и ингибиторов на активность ферментов.	1	3	4			4	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЛ, ПЗ,ЗС	Пр, Т, ЗС

Тема 1.4 Исследование роли кофакторов и коферментных форм витаминов в каталитической активности ферментов	1	3	4			4	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ,ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 1.5 Исследование участия витаминов и коферментных форм витаминов в различных биохимических процессах. <i>Тестовый контроль раздела «Роль ферментов и витаминов в обмене веществ»</i>		3	3	1		4	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ,ЗС	Пр, Т, ЗС
<i>Раздел «Обмен веществ и энергии»</i> Тема 1.6 Обмен веществ и энергии. Общие пути катаболизма углеводов, липидов и белков. Исследование функционирования цикла трикарбоновых кислот	1	3	4			4	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ,ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 1.7 Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование. Ингибиторы и разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Исследование окислительного фосфорилирования и синтеза АТФ. <i>Тестовый контроль раздела «Обмен веществ и энергии»</i>	1	3	4	1		5	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС

<p><i>Раздел «Метаболизм углеводов и его регуляция».</i></p> <p>Тема 1.8 Исследование особенностей переваривания углеводов. Биосинтез и катаболизм гликогена.</p>		3	3			3	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС
<p>Тема 1.9 Исследование анаэробного окисления глюкозы. Биосинтез глюкозы – глюконеогенез</p>	1	3	4			4	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЛ, ПЗ,ЗС	Пр, Т, ЗС
<p>Тема 1.10 Исследование аэробного окисления глюкозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы Преобразование других моносахаридов в глюкозу. <i>Тестовый контроль раздела «Метаболизм углеводов и его регуляция».</i></p>	1	3	4	1		5	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЛ, ПЗ,ЗС	Пр, Т, ЗС
<p><i>Раздел «Метаболизм липидов и его регуляция».</i></p> <p>Тема 1.11 Исследование особенностей переваривания липидов. Нарушения переваривания липидов и транспорта в крови экзогенных липидов</p>		3	3			3	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЗ, ЗС	Пр, ЗС

Тема 1.12 Исследование обмена жирных кислот и кетоновых тел. Бета-окисление жирных кислот. Биосинтез и биотрансформация холестерина. Атеросклероз	1	3	4			4	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ, ЗС	Пр, ЗС
Тема 1.13 Исследование биосинтеза жирных кислот, триацилглицеролов и фосфоглицеридов. Нарушения липидного обмена: ожирение и жировая инфильтрация печени. <i>Тестовый контроль раздела «Метаболизм липидов и его регуляция».</i>	1	3	4	1		5	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС
<i>Раздел «Метаболизм аминокислот. Энзимопатии аминокислотного обмена»</i> Тема 1.14 Исследование химического состава желудочного сока. Особенности переваривания белков		3	3			3	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЗ, ЗС	Пр, ЗС
Тема 1.15. «Исследование преобразований аминокислот (трансаминирование, окислительное дезаминирование, декарбоксилирование)»		3	3			3	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЗ, ЗС	Пр, ЗС, Т
Тема 1.16. «Исследование процессов детоксикации аммиака и биосинтеза мочевины»	1	3	4			4	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЗ, ЗС	Пр, ЗС, Т

Тема 1.17. «Специализированные пути обмена отдельных аминокислот. Биосинтез креатина. Нарушения обмена отдельных аминокислот». Тестовый контроль раздела « <i>Метаболизм аминокислот. Энзимопатии аминокислотного обмена</i> »	1	3	4	1		5	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2-2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3-1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5-2})	ПЛ, ПЗ, ЗС	Т, ЗС
Итоговое занятие		3	3	3		6	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2-2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3-1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5-2})	ПЗ, ЗС	ИМК
Итого, модуль 1	10	54	64	8		72			
Модуль 2 «Молекулярная биология. Биохимия межклеточных коммуникаций. Биохимия тканей и физиологических функций»									
<i>Раздел «Основы молекулярной биологии»</i> Тема 2.1 Исследование биосинтеза и катаболизма пуриновых нуклеотидов. Определение конечных продуктов их обмена		3	3			3	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2-2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3-1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5-2})	ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 2.2 Исследование метаболизма пиримидиновых нуклеотидов. Исследование состава нуклеиновых кислот		3	3			3	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2-2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3-1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5-2})	ПЗ, ЗС	Пр, ЗС

Тема 2.3 Исследование репликации ДНК и транскрипции РНК. Анализ механизмов мутаций и репарации ДНК	1	3	4	1		5	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ, ЗС	Т, ЗС
Тема 2.4 Биосинтез белков в рибосомах. Этапы и механизм трансляции. Регуляция биосинтеза белков. Ингибиторное действие антибиотиков. Тестовый контроль раздела	1	3	4	1		5	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ, ЗС	Т, ЗС
Тема 2.5 Взаимосвязь всех видов обмена веществ		3	3			3	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЗ, МГ, ЗС	ЗС
<i>Раздел «Молекулярные механизмы действия гормонов на клетки-мишени и биохимия гормональной регуляции»</i> Тема 2.6 Исследование молекулярно-клеточных механизмов действия гормонов на клетки-мишени. Гормоны гипофиза, гипоталамуса	2	3	5	1		6	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ, ЗС	ЗС, Т
Тема 2.7 Исследование действия гормонов поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта. Механизм нарушений обмена веществ при сахарном диабете	1	3	4			4	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ, ЗС	Пр, Т

Тема 2.8 Гормональная регуляция содержания глюкозы в крови. Построение сахарных кривых. Гормоны надпочечников		3	3			3	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЗ, ЗС	Пр, Т, ЗС
Тема 2.9 Гормональная регуляция обмена кальция. Исследование содержания йода в щитовидной железе. Физиологически активные эйкозаноиды	1	3	4			4	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ, ЗС	Пр, ЗС
Тема 2.10 Исследование роли гормонов половых желез в регуляции метаболических процессов. Гормональная регуляция биохимических преобразований в процессе питания. Регуляция обмена веществ при голодании. Тестовый контроль раздела		3	3	1		4	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЗ, ЗС	Пр, Т
<i>Раздел «Биохимия и патобиохимия крови»</i> Тема 2.11 Исследование химического состава и кислотно-щелочного состояния крови. Определение остаточного азота крови		3	3			3	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЗ, ЗС	Пр, ЗС
Тема 2.12 Исследование свертывающей, противосвертывающей, фибринолитической систем крови	2	3	5			5	УК-6 (ИД-1 _{УК-6.1}), ОПК-2 (ИД-2 _{ОПК-2.2}), ОПК-3 (ИД-1 _{ОПК-3.1}), ОПК-5 (ИД-2 _{ОПК-5.2})	ПЛ, ПЗ, ЗС	Пр, Т

Тема 2.13 Исследование химического состава эритроцитов и обмена гемоглобина. Патобиохимия желтух. Тестовый контроль раздела		3	3	1		4	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЗ, ЗС	Пр, Т
<i>Раздел «Биохимия тканей и органов»</i> Тема 2.14 Биохимия печени. Микросомальное окисление. Цитохромы Р-450	2	3	5	1		6	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЛ, ПЗ,ЗС	Т
Тема 2.15 Биохимия нервной и соединительной тканей		3	3	1		4	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЗ, ЗС	Т
Тема 2.16 Роль жирорастворимых витаминов в функционировании тканей и органов. Перекисное окисление липидов и антиоксиданты. Тестовый контроль раздела		3	3	1		4	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)	ПЗ, ЗС	Т
Итоговое занятие модуля 2		3	3	3		6	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)		ИМК
Итого, модуль 2	10	51	61	11	36	108			
Экзамен					36	36	УК-6 (ИД-1 УК-6.1), ОПК-2 (ИД-2ОПК-2-2), ОПК-3 (ИД-1ОПК-3-1), ОПК-5 (ИД-2ОПК-5-2)		Т, ЗС

ИТОГО	20	105	125	19	36	180			
--------------	----	-----	-----	----	----	-----	--	--	--

В данной таблице использованы следующие сокращения:

ПЛ	проблемная лекция	Т	тестирование
ПЗ	практическое занятие	ЗС	решение ситуационных задач
Пр	оценка освоения практических навыков (умений)	ИМК	итоговый модульный контроль
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. Предмет и 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 и их профилактика.

Понятие и примеры авитаминов, в т.ч. некоторых пищевых факторов, лекарственных средств.

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.

Возрастные и гендерные особенности метаболизма витаминов в организме.

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 и 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 НАДН в аэробных условиях. Сравнительная характеристика биоэнергетики анаэробного и аэробного окисления глюкозы. Эффекты Пастера и Варбурга-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. Биологическая роль 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 кетоновых 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.

Кетоновые тела: биологическая роль, локализация синтеза, уравнения реакций синтеза. Утилизация кетоновых 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 фосфолипидов. 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 фосфолипидов: 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 (трансаминирование, окислительное дезаминирование, декарбоксилирование)

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 аминокислот и его биологическая роль. Прямое и непрямое 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.

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.

Тема 1.17. Специализированные пути обмена отдельных аминокислот. Биосинтез креатина. Нарушения обмена отдельных аминокислот

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

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

Итоговое занятие модуля 1

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. 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 (правило Чаргаффа, 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). Полуконсервативный механизм репликации ДНК: сущность эксперимента М. Мезелсона и Ф. Сталя. Этапы и общая схема биосинтеза ДНК. Ферменты репликации ДНК у прокариот и у 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 гистоновых и негистоновых белков как один из механизмов контроля экспрессии генов.

Понятие амплификации генов (гены металлотионеина, 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. Взаимосвязь всех видов обмена веществ

Стадии катаболизма углеводов, липидов и белков как интеграция образования энергии. Биологическая роль переваривания питательных веществ.

Образование ацетил-КоА – общего промежуточного продукта катаболизма углеводов, липидов и белков. Амфиболическая функция цикла трикарбоновых кислот. Биологическое значение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования в интеграции метаболизма. Роль конечных продуктов катаболизма (углекислого газа и эндогенной воды) в биосинтетических процессах. Схема взаимосвязи обмена углеводов и липидов. Схема взаимосвязи обмена углеводов и белков. Гликогенные аминокислоты. Схема взаимосвязи обмена липидов и белков. Кетогенные аминокислоты. Роль белков и витаминов как составляющих простых и сложных ферментов, участвующих в обмене веществ. Физиологические потребности организма как основа взаимопревращений различных классов органических соединений.

Тема 2.6. Исследование молекулярно-клеточных механизмов действия гормонов на клетки-мишени. Гормоны эпифиза, 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 клеток.

Гормональная функция эпифиза. 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, гонадотропин - ФСГ, ЛГ, хорионический гонадотропин): структура, биологическая роль.

Семейство проопиомеланокортина (ПОМК): продукты процессинга ПОМК (адренкортикотропин, липотропины, эндорфины, меланоцитстимулирующий гормон). Их структура и биологическая роль.

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

Тема 2.7. 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: первого и второго типов. Изменения метаболизма при сахарном диабете.

Тема 2.8. 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 гормонов, 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 2.9. Гормональная регуляция обмена кальция. Исследование йода в щитовидной железе. Физиологически активные эйкозаноиды

Структура и этапы синтеза три- и тетраидтиронинов (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 биосинтеза, примеры соединений. Биологические эффекты эйкозаноидов. Механизм действия нестероидных противовоспалительных препаратов на примере аспирина.

Тема 2.10. 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, синтез гормонов, механизм действия, регуляция их синтеза и секреции.

Женские половые гормоны: эстрогены – эстрадиол, эстрон (C₁₈ – стероиды), прогестерон (C₂₁-стероиды), физиологические и биохимические эффекты.

Мужские половые гормоны (андрогены) – тестостерон, дигидротестостерон (C₁₉-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 2.11. 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, α₂-макроглобулин, α₁-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 (ВОЗ).

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

Тема 2.12. 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 гемостазе. Лекарственные препараты – аналоги 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, простациклина.

Тема 2.13. 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. Внешние факторы, провоцирующие формирование патологических производных форм гемоглобина. 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 2.14. 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, электроннотранспортные цепи. Генетический полиморфизм цитохромов P-450. Индукторы и ингибиторы микросомальных монооксигеназ. Биотрансформация лекарственных препаратов в печени. Гепатотоксичность ряда производственных факторов, факторов среды обитания. Основы химического канцерогенеза.

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

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

1. Определение активности ферментов, их термоллабильности, 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 ЦТК
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
11. Определение мочевины в сыворотке крови
12. Определение компонентов нуклеопротеинов
13. Определение концентрации билирубина в сыворотке крови
14. Определение йода в щитовидной железе

15. Исследование нормальных и патологических компонентов мочи

8. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекции-визуализации, практические занятия, решение ситуационных задач, интерактивные занятия (метод малых групп), самостоятельная работа.

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 натощак
 - 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. Феохромоцитомы – опухоль, продуцирующая адреналин. Выброс гормона сопровождается резким повышением артериального давления по типу симпатоадреналового 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

$$\langle ? \rangle + \text{Альфа-кетоглутарат} \leftrightarrow ? + \text{Глутамат}$$
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. час)
1	Ферменты: структура, свойства, классификация. Ко-ферментная функция витаминов	2
2	Общие пути катаболизма углеводов, липидов, белков. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот и тканевое дыхание. Механизм синтеза АТФ путем окислительного и субстратного фосфорилирования	2
3	Метаболизм углеводов и его нарушения	2
4	Метаболизм липидов и его нарушения	2
5	Специфические пути метаболизма отдельных аминокислот и их нарушения	2
6	Репликация. Транскрипция. Биосинтез белка и его регуляция	2
7	Гормональная регуляция обмена веществ. Классификация гомонов и механизмы передачи гормональных сигналов	2
8	Гормоны поджелудочной и щитовидной желез	2
9	Биохимия системы гемостаза	2
10	Биохимия печени	2
	ИТОГО	20

10.2. Тематический план практических занятий

№ п/п	Тема практического занятия	Трудоёмкость (акад. час)
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 различных биохимических процессах. Тестовый контроль раздела	3
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. Тестовый контроль раздела	3
8	<i>Раздел «Метаболизм углеводов и его регуляция».</i> Исследование особенностей переваривания углеводов. Биосинтез и	3

	катаболизм гликогена.	
9	Исследование анаэробного окисления глюкозы. Биосинтез глюкозы – глюконеогенез	3
10	Исследование аэробного окисления глюкозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы Преобразование других моносахаридов в глюкозу. Тестовый контроль раздела	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. Тестовый контроль раздела	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, трансминирование, декарбоксилирование)	3
16	Исследование процессов детоксикации аммиака и биосинтеза мочевины	3
17	Специализированные пути обмена отдельных аминокислот. Биосинтез креатина. Нарушения обмена аминокислот. Тестовый контроль раздела	3
18	<i>Итоговое занятие модуля I</i>	3
19	<i>Раздел «Основы молекулярной биологии»</i> Исследование биосинтеза и катаболизма пуриновых нуклеотидов. Определение конечных продуктов их обмена	3
20	Исследование метаболизма пиримидиновых нуклеотидов. Исследование состава нуклеиновых кислот	3
21	Исследование репликации ДНК и транскрипции РНК. Анализ механизмов мутаций и репарации ДНК	3
22	Биосинтез белков в рибосомах. Этапы и механизм трансляции. Регуляция биосинтеза белков. Ингибиторное действие антибиотиков. Тестовый контроль раздела	3
23	Взаимосвязь всех видов обмена веществ	3
24	<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, гипоталамуса	3
25	Исследование действия гормонов поджелудочной железы и желудочно-кишечного тракта. Механизм нарушений обмена веществ при сахарном диабете	3
26	Гормональная регуляция содержания глюкозы в крови. Построение сахарных кривых. Гормоны надпочечников	3
27	Гормональная регуляция обмена кальция. Исследование содержания йода в щитовидной железе. Физиологически активные эйкозаноиды	3
28	Исследование роли гормонов половых желез в регуляции метаболических процессов. Гормональная регуляция биохимических преобразований в процессе питания. Регуляция обмена веществ при голодании. Тестовый контроль раздела	3
29	<i>Раздел «Биохимия и патобиохимия крови»</i>	3

	Исследование химического состава и кислотно-щелочного состояния крови. Определение остаточного азота крови	
30	Исследование свертывающей, противосвертывающей и фибринолитической систем крови	3
31	Исследование химического состава эритроцитов и обмена гемоглобина. Патобиохимия желтух. Тестовый контроль раздела	3
32	<i>Раздел «Биохимия тканей и органов»</i> Биохимия печени. Микросомальное окисление. Цитохромы Р-450	3
33	Биохимия нервной и соединительной тканей	3
34	Роль жирорастворимых витаминов в функционировании тканей и органов. Перекисное окисление липидов и антиоксиданты. Тестовый контроль раздела	3
35	<i>Итоговое занятие модуля 2</i>	3
	ИТОГО	105

10.3. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость (акад. час)
Модуль 1. «Общие закономерности метаболизма. Метаболизм углеводов, липидов и белков и его регуляция»			
1	Исследование участия витаминов и коферментных форм витаминов в различных биохимических процессах. Тестовый контроль раздела <i>«Роль ферментов и витаминов в обмене веществ»</i>	Подготовка к ПЗ	1
2	Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование. Ингибиторы и разобщители тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Исследование окислительного фосфорилирования и синтеза АТФ. Тестовый контроль раздела <i>«Обмен веществ и энергии»</i>	Подготовка к ПЗ	1
3	Исследование аэробного окисления глюкозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Преобразование других моносахаридов в глюкозу. Тестовый контроль раздела <i>«Метаболизм углеводов и его регуляция»</i> .	Подготовка к ПЗ	1
4	Исследование биосинтеза жирных кислот, триглицеридов и фосфолипидов. Нарушения липидного обмена: ожирение и жировая инфильтрация печени. Тестовый контроль раздела <i>«Метаболизм липидов и его регуляция»</i> .	Подготовка к ПЗ	1
5	Специализированные пути обмена отдельных аминокислот. Биосинтез креатина. Нарушения обмена отдельных аминокислот. Тестовый контроль раздела <i>«Метаболизм аминокислот. Энзимопатии аминокислотного обмена»</i> .	Подготовка к ПЗ	1
18	Итоговое занятие модуля 1	Подготовка к итоговому занятию	3
ВСЕГО за модуль 1			8

Модуль 2 «Молекулярная биология. Биохимия межклеточных коммуникаций. Биохимия тканей и физиологических функций»			
19	Исследование репликации ДНК и транскрипции РНК. Анализ механизмов мутаций и репарации ДНК	Подготовка к ПЗ	1
20	Биосинтез белков в рибосомах. Этапы и механизм трансляции. Регуляция биосинтеза белков. Ингибиторное действие антибиотиков Тестовый контроль раздела « <i>Основы молекулярной биологии</i> »	Подготовка к ПЗ	1
21	Исследование молекулярно-клеточных механизмов действия гормонов на клетки-мишени. Гормоны эпифиза, гипофиза и гипоталамуса	Подготовка к ПЗ	1
22	Исследование роли гормонов половых желез в регуляции метаболических процессов. Гормональная регуляция биохимических преобразований в процессе питания. Регуляция обмена веществ при голодании. Тестовый контроль раздела « <i>Молекулярные механизмы действия гормонов на клетки-мишени и биохимия гормональной регуляции</i> »	Подготовка к ПЗ	1
23	Исследование химического состава эритроцитов и обмена гемоглобина. Патобиохимия желтух. Тестовый контроль раздела « <i>Биохимия и патобиохимия крови</i> »	Подготовка к ПЗ	1
24	Биохимия печени. Микросомальное окисление. Цитохромы Р-450. Тестовый контроль раздела « <i>Биохимия тканей и органов</i> »	Подготовка к ПЗ	1
25	Биохимия нервной и соединительной тканей	Подготовка к ПЗ	1
34	Роль жирорастворимых витаминов в функционировании тканей и органов. Перекисное окисление липидов и антиоксиданты. Тестовый контроль раздела « <i>Биохимия тканей и органов</i> »	Подготовка к ПЗ	1
35	Итоговое занятие модуля 2	Подготовка к итоговому занятию	3
ВСЕГО за модуль 2			11
ИТОГО			19

10.4. Методические указания для самостоятельной работы студентов

1. Методические указания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Биологическая химия» для студентов II курса, обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело». Модуль I / 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 зарегистрир. пользователей.

2. Методические указания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Биологическая химия» для студентов II курса, обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело». Модуль II. / Ю.Д. Турсунова, Е.М. Бакурова, С.А. Зуйков [и др.]; ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО – Донецк: [б.и.], 2023. – 128 с. - Текст : электронный // Информационно-образовательная ФГБОУ ВО ДонГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО : [сайт]. – URL : <https://distance.dnmu.ru> – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. 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.
2. 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.
3. 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.

б) Дополнительная литература:

1. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / под редакцией А. Е. Губаревой. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 528 с. – ISBN 978-5-9704-3561-8. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.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. Закирова, Л. А. Биологическая химия в вопросах и ответах : учебное пособие / Л. А. Закирова, Т. А. Боровик. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 112 с. – ISBN 978-5-9704-5161-8. – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970451618.html> (дата обращения: 25.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

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 проведения 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.