

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Педиатрический факультет

«УТВЕРЖДАЮ»



Декан Педиатрического факультета
Д.И. Ильенко, д.м.н., проф.

Д.И. Ильенко

31 августа 2020 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

С.1.Б.6 БИОХИМИЯ

для образовательной программы высшего образования -
программы специалитета
по специальности

31.05.02 Педиатрия

Москва 2020 г.




Настоящая рабочая программа дисциплины С.1.Б.6 «Биохимия» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы специалитета по специальности 31.05.02 Педиатрия.

Направленность (профиль) образовательной программы: Педиатрия.

Форма обучения: очная.

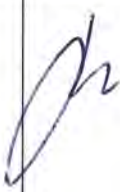
Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре биохимии и молекулярной биологии (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России авторским коллективом под руководством Шестопалова А.В., доктора медицинских наук, профессора.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Шестопалов Александр Вячеславович	Д-р мед. наук, проф.	Зав. кафедрой биохимии и молекулярной биологии ЛФ	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Министерства здравоохранения Российской Федерации	
2.	Борисенко Ольга Владимировна	Канд. мед. наук.	Доцент кафедры биохимии и молекулярной биологии ЛФ	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)	
3.	Тимин Олег Алексеевич	Канд. мед. наук.	Доцент кафедры биохимии и молекулярной биологии ЛФ	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (Протокол № 1 от «28» 08 2020 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Негребецкий Вадим Витальевич	д-р хим. наук, доц.	Зав. кафедрой химии ЛФ	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом факультета педиатрического факультета, протокол № 1 от «31» 08 2020 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2015 г. № 853 (Далее – ФГОС ВО 3+).
- 2) Общая характеристика образовательной программы.
- 3) Учебный план образовательной программы.
- 4) Устав и локальные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

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

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

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

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимия» изучается в 3 и 4 семестрах и относится к базовой части Блока Б.1. Дисциплин. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины:

- Химия, Химия биомолекул и наносистем;
- Биология;
- Физика, математика.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин «Фармакология», «Клиническая фармакология», «Патофизиология, клиническая патофизиология», «Госпитальная педиатрия» и прохождения практики «Получение навыков профессиональной деятельности врача первичного звена здравоохранения, в том числе первичных навыков НИР».

2. Содержание дисциплины

3 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины (модуля)	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	ОПК-1 ОК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-16	Тема 1. Белки и ферменты	<p>Функции белков в организме человека. Уровни структурной организации белков. Глобулярные, фибриллярные, трансмембранные белки. Фолдинг белков. Шапероны. Денатурация и ренатурация белков. Прионы и прионные болезни. Сложные белки. Строение и функции миоглобина и гемоглобина. Аллостерические эффекты гемоглобина. Гемоглобинопатии.</p> <p>Химическая природа, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Строение ферментов - простых, сложных, изоферментов: активный и аллостерический центры, роль в катализе. Определение понятия: кофактор, холофермент, апофермент, кофермент, субстрат, метаболит, продукт. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов. Единицы активности. Регуляция активности ферментов. Аллостерические ферменты. Изоферменты. Использование ферментов в медицине. Витамины. Биохимические функции и коферментные формы витаминов.</p>
2.	ОПК-1 ОК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-16	Тема 2. Биологическое окисление	<p>Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Регуляция. Анаболические функции цикла трикарбоновых кислот. Анаплеротические реакции. Макроэргические субстраты. Пути синтеза АТФ: субстратное и окислительное фосфорилирование. Окислительное фосфорилирование АДФ. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Хемосмотическая теория Митчелла. Состав, структура и номенклатура дыхательных комплексов и других компонентов цепи переноса электронов, их локализация и функции во внутренней мембране митохондрий. Строение АТФ-синтазы. Механизм функционирования. Регуляция окислительного фосфорилирования. Дыхательный контроль. Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования. Физиологическое значение разобщения. УСР-белки. Молекулярно-биологические аспекты функции и дисфункции митохондрий. Строение и свойства биологических мембран. Жидкостно-мозаичная модель строения мембран. Транспорт веществ через биологические мембраны.</p> <p>Окислительный стресс. Активные формы кислорода и азота. Перекисное окисление липидов. Перекисная теория гибели клетки. Антиоксидантная система организма. Молекулярно-биологические аспекты регуляции системы окислительного стресса. Редокс-зависимые факторы транскрипции. Физиологическое значение свободно-радикального окисления. Роль в фагоцитозе и воспалении. Свободнорадикальный механизм антимикробной защиты грудного молока. Свободнорадикальное окисление при патологии сердечно-сосудистой системы.</p>
3.	ОПК-1 ОК-1	Тема 3. Обмен углеводов.	Механизмы переваривания углеводов. Характеристика и действие ферментов, участвующих в полостном и

	ПК-1 ПК-5 ПК-16		<p>пристеночном пищеварении. Механизмы всасывания углеводов. Транспортёры глюкозы: виды, особенности структуры, функции. Нарушение переваривания и всасывания углеводов – синдром мальабсорбции: понятие, биохимические причины, метаболические нарушения и последствия, механизмы развития ведущих типовых симптомов. Пути поступления и превращения углеводов в тканях организма. Ключевая роль глюкозо-6-фосфата, пути обмена. Синтез гликогена. Биологическое значение, реакции, ферменты. Распад гликогена – гликогенолиз. Биологическое значение, реакции, ферменты. Биологическое значение и регуляция обмена гликогена в печени и в мышцах. Гликогенозы и агликогенозы. Последствия низкого количества гликогена у детей. Гликолиз: понятие, значение, последовательность реакций, регуляция. Этапы полного аэробного окисления глюкозы. Энергетический выход. Судьба продуктов гликолиза в аэробных условиях. Пируват: пути обмена, значение, реакции превращения в ацетилСоА и оксалоацетат, энергетический баланс окисления до CO₂ и H₂O. Механизмы челночного транспорта водорода через мембрану митохондрий. Анаэробное окисление глюкозы. Судьба продуктов гликолиза в анаэробных условиях. Глюконеогенез: схема, субстраты, биологическая роль. Цикл Кори. Глюкозо-аланиновый цикл. Реципрокная регуляция гликолиза и глюконеогенеза. Особенности метаболизма глюкозы в печени, мозге, скелетных мышцах, жировой ткани, клетках крови. Пентозофосфатный путь. Биологическое значение. Реакции окислительного этапа, регуляция. Анаболическое значение ПФП в детском возрасте. Нарушения в пентозофосфатном пути. Дефект глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы. Метаболизм фруктозы. Нарушения метаболизма фруктозы. Различия метаболизма фруктозы в печени и в мышцах. Метаболизм галактозы. Нарушения обмена галактозы. Регуляция содержания глюкозы в крови. Роль адреналина, глюкагона и инсулина. Гипер- и гипогликемия: причины возникновения, механизмы срочной и долгосрочной компенсации. Метаболические и клинические последствия острых и хронических гипер- и гипогликемий.</p>
4.	ОПК-1 ОК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-16	Тема 4. Обмен липидов.	<p>Механизмы переваривания, всасывания липидов. Ферменты. Значение различных липаз в переваривании пищевого жира у детей грудного возраста. Желчь: состав, функции, механизм участия в пищеварении. Стеаторея: причины, последствия. Мобилизация жиров из жировой ткани: реакции, механизмы регуляции, роль гормонов, значение. Активация и транспорт жирных кислот в митохондрии. Механизмы β-окисления жирных кислот: реакции, регуляция, энергетический баланс. Кетонные тела: биологическая роль, реакции обмена, регуляция. Кетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития, последствия. Биосинтез жирных кислот. Этапы, реакции, строение синтазы жирных кислот, регуляция. Биосинтез триацилглицеролов. Механизм, регуляция, тканевые особенности. Обмен глицерофосфолипидов. Биологическое значение. Фосфолипиды, как компоненты сурфактанта. Обмен сфинголипидов. Значение. Нарушения. Молекулярно-биологические аспекты регуляции липидного обмена. Холестерол: биологическое значение, пути поступления и использования в организме. Синтез холестерина (схема). Регуляция синтеза холестерина. Механизм поступления холестерина в</p>

			клетку. Биосинтез желчных кислот. Транспорт холестерина. Гиперхолестеролемиа, ее причины, последствия. Молекулярно-биологические аспекты регуляции обмена холестерина. Липопротеины крови: классификация, строение, этапы формирования, схема метаболизма. Апобелки: классификация, функции. Диагностическое значение определения липопротеинов. Коэффициент атерогенности. Дислипидемии. Молекулярные механизмы атеросклероза.
--	--	--	---

4 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
1.	ОПК-1 ОК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-16	Тема 5. Обмен белков и нуклеиновых кислот.	<p>Переваривание белков в ЖКТ. Особенности переваривания белков у детей. Принципы нормирования белка в питании. Азотистый баланс. Характеристика основных компонентов пищеварительных соков (желудка, кишечника, поджелудочной железы). Механизмы регуляции секреции пищеварительных соков. Образование и секреция HCl. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Механизмы всасывания аминокислот. «Гниение» белков в кишечнике. Роль УДФ-глюкуроновой кислоты и ФАФС в процессах обезвреживания и выведения продуктов «гниения» (фенол, индол, скатол, индоксил и др.). Нарушение переваривания белков. Повышенная проницаемость стенки кишечника у детей, ее значение и последствия. Белковая недостаточность: причины, метаболические и клинические последствия, профилактика. Пути образования пула аминокислот в крови и его использование в организме. Общие реакции обмена аминокислот: реакции трансаминирования, прямого и непрямого дезаминирования, декарбоксилирования, тканевые особенности. Пути использования безазотистого остатка аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамина, тирамина, триптамина, серотонина, γ-аминомасляной кислоты). Роль биогенных аминов в организме. Схема путей обмена серина и глицина, значение каждого пути.</p> <p>Обмен цистеина: схема путей, значение. Значение ФАФС в биологическом сульфировании. Пути обмена метионина и их значение. Образование S-аденозилметионина, его участие в реакциях трансметилирования. Ресинтез метионина, роль ТГФК и витамина B12 в этом процессе. Связь обменов метионина и цистеина. Метионин как липотропный фактор. Схема путей обмена глутаминовой и аспарагиновой кислот, их биосинтез, участие в обезвреживании аммиака. Глутамин как донор аминоксигруппы при синтезе ряда соединений. Образование и использование в организме ГАМК и ГОМК. Фенилаланин: схема обмена, реакции образования тирозина. Катехоламиновый и меланиновый пути, реакции, регуляция. Гомогентизиновый путь (схема). Фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия. Триптофан: схема основных путей обмена. Реакции биосинтеза серотонина, биологическое значение. Схема кинуренинового пути, и его роль.</p> <p>Обмен нуклеиновых кислот: переваривание и всасывание продуктов гидролиза нуклеиновых кислот, тканевой обмен нуклеотидов. Схема биосинтеза пуринового</p>

			<p>кольца. Начальные регуляторные реакции биосинтеза пуриновых нуклеотидов. Биосинтез АМФ и ГМФ из инозиновой кислоты. Реакции распада пуриновых нуклеотидов до мочевой кислоты. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, мочекаменная болезнь.</p> <p>Реакции использования и обезвреживания аммиака: образование глутамина, аспарагина, мочевины - тканевые особенности. Связь орнитинового цикла с обменом аминокислот и энергетическим обменом. Недостаточность ферментов орнитинового цикла, причины и последствия. Механизмы острой и хронической токсичности аммиака, метаболические и клинические последствия.</p>
2.	ОПК-1 ОК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-16	Тема 6. Гормоны.	<p>Гормоны. Концепции прямой и обратной положительной и отрицательной связи; пермиссивности гормонального действия; концепция ткани-мишени. Этапы метаболизма гормонов. Рецепторы гормонов, виды: мембранные, сопряженные с G-белками, каналные, каталитические, цитозольные, ядерные, функции, метаболизм. Молекулярные механизмы действия водорастворимых сигнальных молекул (пептидных гормонов, факторов роста, цитокинов и др.). Внутриклеточные посредники действия гормонов: циклические нуклеотиды, пептиды, производные жирных кислот, ИТФ, ДГ, Ca²⁺ и др. - химическая природа, структура, обмен, функции. Механизмы действия гормонов различных классов. Гормоны гипоталамуса: особенности биосинтеза, структуры, механизмов действия, функций. Тропные гормоны гипофиза; классификация, химическая природа, значение в регуляции функций периферических желез. СТГ: метаболизм, метаболические и физиологические эффекты. Нейрогормоны - окситоцин и вазопрессин, их биологическое действие. Адреналин, глюкагон, глюкокортикоиды: строение, влияние на обмен веществ. Инсулин: молекулярные механизмы действия и биологические эффекты. Сахарный диабет. Тиреоидные гормоны: строение, влияние на обмен веществ.</p>
3.	ОПК-1 ОК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-16	Тема 7. Биохимия печени и крови.	<p>Роль печени в поддержании гомеостаза – в обмене углеводов, липидов и белков. Метаболизм этанола. Роль печени в пигментном обмене. Биосинтез и распад гемоглобина. Порфирии и желтухи. Детоксикационная функция печени.</p> <p>Биохимия крови. Белки плазмы крови: классификация, методы разделения. Особенности энергетического обмена, нуклеотидного обмена, обмена белков, липидов и углеводов в эритроците. Механизмы свободно-радикального окисления и антиоксидантной защиты эритроцита. Метгемоглобин. Наследственные и приобретенные нарушения обмена в эритроцитах. Причины и механизмы снижения осмотической резистентности и старения эритроцита. Механизмы транспорт кислорода, углекислого газа, регуляции КОС. Обмен железа: роль железа в организме, механизмы кишечной абсорбции железа, пулы железа, регуляция гомеостаза железа. Нарушения обмена железа. Биохимические аспекты анемий.</p> <p>Лейкоциты: функции, химический состав, особенности обмена веществ. Биохимические аспекты фагоцитоза. Система гемостаза. Первичный и вторичный гемостаз. Характеристика эндотелия и эндотелиальных факторов. Тромбоциты, механизмы активации тромбоцитов. Плазменные факторы свертывания. Биохимические</p>

			<p>механизмы формирования кровяного сгустка. Роль Ca²⁺ и витамина К. Противосвертывающая система. Система фибринолиза. Методы оценки системы гемостаза. Нарушения системы гемостаза.</p>
4.	<p>ОПК-1 ОК-1 ПК-1 ПК-5 ПК-16</p>	<p>Тема 8. Биохимия тканей.</p>	<p>Классификация видов мышечной ткани. Мышечное волокно (мышечная клетка) – как функциональная единица мышечной ткани. Особенности её структуры, внутриклеточного и химического состава. Особенности обмена белков, углеводов, липидов. Механизмы сокращения, регуляции и энергообеспечения, в состоянии покоя и нагрузки, в различных видах мышечной ткани. Основные функциональные нарушения мышц: миопатии, миодистрофии. Основные биохимические показатели крови и мочи отражающие функциональное состояние различных видов мышечной ткани.</p> <p>Биохимия миокарда. ИБС, инфаркт миокарда - биохимические причины, метаболические нарушения, последствия. Лабораторная диагностика инфаркта миокарда.</p> <p>Биохимия контроля массы тела. Орексигенные и анорексигенные факторы. Биохимия жировой ткани. Особенности метаболизма белой, бурой, бежевой жировой ткани. Общая характеристика гормонов, синтезируемых жировой тканью. Адипоцитокينات (лептин, адипонектин): природа, биологическое действие. Инсулинорезистентность: определение, причины, механизм развития, метаболические эффекты. Биохимические основы применения лекарственных препаратов при инсулинорезистентности.</p> <p>Соединительная ткань: клеточный и химический состав, особенности организации и функции. Строение, функции и обмен коллагена, эластина, фибронектина, гликозаминогликанов, протеогликанов, в норме и при патологии (заживлении ран, коллагенозах, недостаточности витамина С, Д, А, К и др.) Роль гормонов и витаминов в метаболизме соединительной ткани. Биохимическая диагностика дегенеративных процессов в соединительной ткани. Регуляция обмена кальция и фосфатов. Паратгормон, кальцитриол, кальцитонин: строение, синтез и механизм действия. Причины повышенной потребности в кальции и железе у детей.</p> <p>Биохимия почек. Нормальные и патологические компоненты мочи, их происхождение. Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Регуляция водно-солевого обмена. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система. Вазопрессин. Атриопептиды. Особенности водно-электролитного обмена у детей.</p>

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет: 7 з.е.