

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Семенов Юрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.02.2026 14:28:27
Уникальный программный ключ:
7ee61f7810e60557bee49df655173820157a6d87

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

Кафедра Биохимии

Проректор по образовательной деятельности



УТВЕРЖДАЮ
А.А. Ушаков
«03» июня 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины
БИОХИМИЯ**

Специальность: 31.05.02 Педиатрия

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: врач-педиатр участковый

г. Екатеринбург

2025 год

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» по специальности 31.05.02 Педиатрия составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.02 специалитет, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 965.

Программа составлена
Мещаниновым В.Н., д.м.н., профессором, заведующим кафедрой биохимии
Каминской Л.А., к.х.н., доцентом кафедры биохимии,

Программа рецензирована: __Вахловой И.В. докт. мед. наук, профессором, зав. кафедрой госпитальной педиатрии, деканом педиатрического факультета ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ.

Рецензия прилагается к РПД

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры биохимии 11.05.2025 (протокол № 4)

Программа обсуждена и одобрена МКС по Педиатрии №5 от 20.05.2025 года

1. Цель изучения дисциплины: овладение студентами необходимого объема теоретических знаний, практических умений и навыками по биохимии с использованием элементов информатизации, необходимыми для освоения выпускниками компетенций в соответствии с ФГОС ВО специальности Педиатрия, способных и готовых к выполнению трудовых функций, требуемых профессиональным стандартом, Врач-педиатр участковый.

2. Задачи дисциплины

- ознакомить студентов с направлениями и диагностическим значением биохимических исследований с использованием элементов информационных технологий,
- сформировать у студентов знания о метаболических путях и биохимических процессах, лежащих в основе физиологических функций различных органелл, органов и тканей, об особенностях их структур и химического состава и измени их в онтогенезе,
- создать представления об основных физико-химических закономерностях обмена веществ и энергии в организме взрослого человека и ребенка в разные возрастные периоды под влиянием изменяющихся факторов внешней и внутренней среды организма и в онтогенезе.
- рассмотреть ведущие биохимические причины и молекулярные механизмы повреждений биохимических структур и обменных процессов, их биохимическую диагностику и коррекцию,
- создать знания связанные с умением интерпретировать результаты лабораторного обследования детей по возрастно-половым группам,
- заложить при изучении предмета основы гармоничного развития личности, мотивацию к самообразованию, профессиональной деятельности и участию в медико-биологических научных исследованиях используя современные цифровые технологии.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «БИОХИМИЯ» относится к обязательной части Блока 1 «БИОХИМИИ» ООП по специальности 31.05.02 Педиатрия, уровень высшего образования: специалитет

Дисциплина «Биохимия» относится к базовой части дисциплин, которые должны быть изучены для полноценной подготовки врача по специальности 31.05.02 Педиатрия.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

а) универсальных:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикаторов достижения универсальной компетенции, которые формирует дисциплина
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК-1.1 Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа ИУК-1.2 Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта ИУК-1.3 Имеет практический опыт: исследования проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; разработки

		стратегии действий для решения профессиональных проблем
--	--	---

б) общепрофессиональных:

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индекс трудовой функции и ее содержание (из ПС)	Код и наименование индикаторов достижения общепрофессиональной компетенции, которые формирует дисциплина
Здоровый образ жизни	ОПК-3. Способен к противодействию применения допинга в спорте и борьбе с ним		ИОПК-3.2 Умеет: применять знания механизмов действия основных лекарственных препаратов, применяющихся в качестве допинга в спорте, для организации борьбы с ним; проводить санитарно-просветительскую работу среди различных групп населения
Этиология и патогенез	ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач		ИОПК-5.1 Знает: анатомию, гистологию, эмбриологию, топографическую анатомию, физиологию, патологическую анатомию и физиологию органов и систем человека ИОПК-5.2 Умеет: оценить основные морфофункциональные данные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека ИОПК-5.3 Имеет практический опыт: оценки основных морфофункциональных данных, физиологических состояний и

			патологических процессов в организме человека при решении профессиональных задач
--	--	--	--

В результате изучения биохимии для осуществления профессиональной деятельности студент должен:

Знать

- правила работы и техники безопасности в биохимической лаборатории с реактивами, приборами, животными,
- химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровне,
- строение, биохимические свойства основных классов биологически активных соединений,
- основные метаболические пути их превращений, обеспечивающие процессы жизнедеятельности в онтогенезе,
- роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме ребенка и подростка,
- возможности применения интернет-ресурсов и программных продуктов (Office 365, поисковых браузеров, визуализации биохимических соединений с использованием Jsmol, Avogadro, методов и инструментов оценки информации: фактчекинг, авторские лицензии (Creative Commons), плагины браузеров для проверки на достоверность контента в сети (WOT: Web of Trust)

Уметь

- пользоваться оборудованием, используемым в клиничко-биохимических исследованиях,
- интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики
- пользоваться базами данных PubMed, Киберленинка, Elabriary,, Rxlist, РЛС, ЭБС «Консультант», Cochrane; инструментами для поиска, просмотра, получения, обработки и анализа информации: крупнейшими цифровыми экосистемами «Яндекс», Science Research Portal , Google Scholar;

Владеть

- навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимического лабораторного обследования детей и подростков;
- навыками использования программ для анализа данных: Statistica, визуализацией и интерпретацией полученной информации используя инфорграфику (Inscape, Xmind)

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	трудоемкость		3 семестр	4 семестр
	часы	ЗЕТ		
Аудиторные занятия (всего)	136		64	72
В том числе:				
Лекции	34		16	18
Практические занятия	86		40	46
Лабораторные работы	16		8	8
Самостоятельная работа (всего)	80		40	40
Контроль	36			36
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ	104	148

	252	7		
--	-----	---	--	--

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание разделов и дидактических единиц

Содержание дисциплины (дидактическая единица), код компетенции,	Основное содержание раздела, дидактической единицы (тема, основные закономерности, понятия, термины)
Дисциплинарный модуль 1. Основы молекулярной организации метаболических процессов УК-1, ОПК-3, ОПК-5,	
ДЕ-1 Раздел биохимии энзимология: цели, задачи, история становления и развития. Строение и функции ферментов. Кинетика, механизм и стадии ферментативного катализа УК-1, ОПК-5	Ферменты: определение понятия, химическая природа, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов Изоферменты. Строение, биологическая роль, диагностическое значение определения, изменение в онтогенезе и при патологии органа. Особенности ферментативного катализа. Механизм, стадии ферментативного катализа Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации субстрата, концентрации фермента. Изменение активности ферментов и изоферментных форм в младенчестве и далее в онтогенезе. Визуализация биохимических соединений с использованием ресурсов Jsmol, Avogadro.
ДЕ-2 Регуляция активности ферментов. Принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов УК-1, ОПК-5	Ингибирование активности ферментов, виды ингибирования: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, действие вредных факторов окружающей среды Определение вида ингибирования с использованием Км. Регуляция активности ферментов: неспецифическая, специфическая (понятия). Механизмы специфической регуляции активности ферментов: Роль гормонов и вторичных месенджеров (цАМФ, цГМФ, Ca ²⁺ , ДГ, ИТФ) в регуляции активности ферментов. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов на ферментативную активность. Роль показателей ферментативной активности в оценке состояния организма в условиях нормы и патологии. Проиллюстрировать работу вторичных месенджеров, используя MS Power Point, Inscare или видеохостинг Rutube
ДЕ 3 Классификация и номенклатура ферментов Использование ферментов в медицине: энзимодиагностика, энзимотерапия, изучение энзиморатий. УК-1, ОПК-5	Классификация и номенклатура ферментов: систематические и рабочие названия., коферменты (по классами специфичности – типу реакции). Энзимопатии: понятие, классификация (первичные, вторичные), молекулярные причины возникновения и механизмы развития, последствия, биохимическая диагностика. Энзимодиагностика: классификация ферментов клетки, крови в энзимодиагностике, диагностическое значение Биохимические основы энзимотерапии, применение ферментов в энзимотерапии (примеры) Энзимы - лекарственные препараты: области применения, пути введения, механизмы действия, перспективы развития в педиатрии. Системная энзимотерапия. Поиск новых методов энзимодиагностики с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary. Обзор новых препаратов на основе энзимов: Rxlist, РЛС

<p>ДЕ 4 Биологическое окисление: современные представления, Анаэробные и аэробные окислительно-восстановительные системы в тканях организма человека. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Анаэробный и аэробный процессы окисления, Соотношение в пренатальный и неонатальный периоды. Пути использования кислорода в клетке: а) ферментативный - оксидазный, моно - и диоксигеназный, пероксидазный, б) неферментативный - свободно-радикальное окисление (СРО). Строение и пути синтеза макроэргических соединений: субстратное и окислительное фосфорилирование, биологическое значение АТФ. Этапы унифицирования энергии пищевых веществ и образования субстратов биологического окисления., Цикл Кребса: схемы реакций, ферменты (номенклатура), коферменты (строение), расчет энергетического баланса. Альфа-кетоглутаратдегидрогеназный комплекс, его коферментный состав. Электронтранспортная цепь митохондрий. Биохимические функции митохондрий, особенности химического состава, локализация ферментов наружной и внутренней мембраны Оксидазный путь использования кислорода в клетке - окислительное фосфорилирование Величины редокс-потенциалов переносчиков электронов. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, коэффициент Р / О, роль эндогенных и экзогенных разобщителей, значение в обеспечении термогенеза у ребенка. Хемосмотическая теория Митчелла. Дыхательный контроль. Взаимосвязь цикла Кребса с окислительным фосфорилированием. Биологическое значение регуляторных реакций. Активность ферментов цикла Кребса в возрастном аспекте. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов на биологическое окисление. Роль показателей биологического окисления в оценке физиологических функций организма и в патологии. Визуализация работы ЭТЦ и АТФ-синтазы с использованием видеохостинга Rutube.</p>
<p>ДЕ 5 Микросомальное окисление. Свободно – радикальное окисление. УК-1, ОПК-3, ОПК-5.</p>	<p>Микросомальное окисление: состав электронтранспортных цепей, локализация. биологическое значение цит р 450 и цит. b. Визуализация работы цепей микросомального окисления с использованием видеохостинга Rutube Роль микросомального окисления в биохимии интоксикаций. Пероксидазный и свободно - радикальный пути использования кислорода. Реакции образования активных форм кислорода (супероксид, пероксид, гидроксид-радикал), значение в физиологии и патологии клетки. Механизмы ферментативной (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатионпероксидаза) и неферментативной антиоксидантной защиты, особенности активности в детском возрасте. Прооксиданты и антиоксиданты, биологическая роль. Витамины Е, А, С, РР, В₂ источники, строение, механизм действия, метаболические нарушения при недостаточности, клинические проявления. Активность ферментов цикла Кребса, системы МСО, АОЗ в детском возрасте.</p>
<p>Дисциплинарный модуль 2. Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека.</p>	

<p>ДЕ-6 Углеводы пищи и организма человека: классификация, физико-химические свойства, биологические функции, процессы переваривания и всасывания продуктов гидролиза. Общая схема обмена Гл-6-ф в организме человека, биологическое значение отдельных путей. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Нормы и принципы нормирования суточной пищевой потребности в детском и взрослом возрасте. Биохимические обоснования расчета потребностей в углеводах в разные периоды детского возраста. Механизмы переваривания и всасывания в желудочно-кишечном тракте, характеристика и действие ферментов, участвующих в полостном и пристеночном пищеварении (визуализация с использованием видеохостинга Rutube). Особенности переваривания лактозы молока в возрастном аспекте. Биохимические причины нарушение переваривания и всасывания углеводов – синдром мальабсорбции. Механизмы всасывания углеводов (диффузия, облегченный и активный транспорт). Классификация транспортеров глюкозы (ГЛЮТ 1 - 5). Пути превращения моносахаридов клетках организм, ключевая роль глюкозо-б-фосфата в виде интеллекткарт и инфографики (Inskape). Молекулярные механизмы развития врожденной патологии обмена галактозы, симптомов галактоземии. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов. Роль показателей углеводного обмена в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии.</p>
<p>ДЕ 7 Энергетические и пластические пути обмена глюкозы: анаэробный и аэробный гликолиз, пентозофосфатный путь. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Этапы, последовательность реакций, необратимые и регуляторные реакции гликолиза, энергетический баланс используя инфографику (Inskape, MS Power Point). Соотношение анаэробных/аэробных процессов в детском возрасте по сравнению с взрослыми. Механизмы переключения анаэробного пути распада углеводов на аэробный – эффект Пастера, понятие о челночных механизмах. Пути метаболизма пирувата и лактата. Пируватдегидрогеназный комплекс: коферментный состав, регуляция активности. Цикл Кори (иллюстрация работы цикла используя инфографику), интенсивность и направленность в детском возрасте. Катаболизм глюкозы по механизму пентозофосфатного пути. Окислительный и неокислительный этапы, последовательность реакций окислительного этапа, схема транскетолазных и трансальдолазных реакций, регуляция (проиллюстрировать используя блоксхемы и инфографику). Взаимосвязь пентозофосфатного пути с гликолизом, тканевые особенности, активность в детском возрасте, биологические функции. Биологическая роль фермента гл-6-ф-ДГ.</p>
<p>ДЕ 8 Механизмы обеспечения гомеостаза глюкозы в организме (центральный, межорганный, внутриклеточный) УК-1, ОПК-5</p>	<p>. Референсные значения нормогликемии в онтогенезе. Биохимическое обоснование чувствительности организма ребенка к отклонениям нормогликемии. Гипер — и гипогликемия: причины возникновения, механизмы срочной и долгосрочной компенсации, особенности в детском возрасте. Метаболические и клинические последствия острых и хронических гипер — и гипогликемий. Гормоны, участвующие в повышении уровня глюкозы - глюкагон, адреналин, кортизол – регуляция секреции, химическая природа, механизмы действия, метаболические эффекты. Глюконеогенез - синтез глюкозы и фруктозы в организме - схема, субстраты, биологическая роль, возрастные и тканевые особенности, Обмен гликогена - проиллюстрировать работу гормонов регулирующих обмен гликогена, используя цифровые технологии. Взаимоотношения между ферментами синтеза и распада гликогена.</p>

	Содержание гликогена в тканях ребенка. Механизм гормональной и внутриклеточной регуляции гликогенолиза, биологическая роль Гл-6-фосфатазы. Патология обмена гликогена: гликогенозы и агликогенозы
ДЕ 9 Биохимические механизмы и биохимические направления диагностики нарушений углеводного обмена УК-1, ОПК-5	<p>Инсулин человека: особенности состава (показать строение молекулы инсулина используя виртуальную реальность Jsmol, Avogadro), этапы метаболизма, механизм действия на тканевом уровне на углеводный, липидный, белковый обмены.</p> <p>Инсулиннезависимые ткани. Глюкозотолерантный тест, его проведение и оценка в возрастном аспекте. Сахарный диабет I типа (ИЗСД) и II типа (ИНЗСД): причины возникновения, метаболические нарушения (общие и различия), клинические проявления, биохимическая диагностика и биохимические основы профилактики. Составить блок схему развития симптомов исходя из нарушений метаболизма при ИЗСД и ИНЗСД используя инфографику. Биохимические механизмы развития осложнений сахарного диабета: образование фруктозаминов и полиоловый путь (нейропатии, микро- и макроангиопатии, ретинопатия, нефропатия). Компенсаторные пути поддержания метаболических процессов при диабете, биологическая роль, реакции синтеза и метаболизма кетонных тел. Биохимические причины и механизмы развития острых осложнений у больных сахарным диабетом: гипер-гипо- и ацидотическая комы. Особенности биохимических механизмов поддержания метаболических процессов при ИЗСД и ИНЗСД в детском возрасте и развития кетонемии при ИЗСД. Непереносимость фруктозы: причины, метаболические нарушения, биохимические и клинические проявления. Влияние токсических веществ, лекарственных препаратов и биологически активных стимуляторов. Роль показателей углеводного обмена в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии.</p> <p>Обзор методов диагностики углеводного обмена с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary. Обзор лекарственных препаратов на основе: Rxlist, РЛС, PubMed, Киберленинка.</p>
Дисциплинарный модуль 3 Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека.	
ДЕ-10 Липиды пищи и организма человека, классификация, строение, свойства, биологическая роль. Механизмы переваривания и усвоения. УК-1, ОПК-5	<p>Состав липидов пищи Принципы нормирования суточной потребности липидов в детском и взрослом возрасте. Потребности организма ребенка в незаменимых (эссенциальных) жирных кислотах. Липиды детского и взрослого организма: химический состав, соотношение основных представителей. Липиды грудного и коровьего молока. Ферменты переваривания липидов: триглицеридлипаза, фосфолипазы, холестеринэстераза. Механизмы эмульгирования и всасывания липидов - роль поверхностно-активных веществ (ПАВ) (визуализация за счет Rutube). Желчь: состав, функции, механизм участия в пищеварении, синтез желчных кислот из холестерина в гепатоцитах, возрастные особенности, гепатоэнтерическая циркуляция. Механизмы переваривания, всасывания липидов молока в ЖКТ при грудном вскармливании. Ресинтез липидов в энтероците. Обмен хиломикрон в абсорбтивный период (составить схему обмена используя Inskape, MS Power Point). Транспортные липопротеиды крови: состав, строение, классификация (по плотности,</p>

	электрофоретической подвижности, природе апопротеинов), место синтеза, функции. Стеаторея: биохимические причины в детском возрасте, последствия
<p>ДЕ-11</p> <p>Обмен липидов в организме человека.</p> <p>Регуляция липидного обмена, биохимические функции адипоцитов.</p> <p>Липолиз –направление липидного обмена.</p> <p>УК-1, ОПК-5</p>	<p>Понятие «липостат»: липолиз и липогенез., Регуляция и интеграция липидного обмена (центральный, межорганный, метаболический). Центральный уровень регуляции обмена липидов: гормоны липолиза (норадреналин, тиреоидные, соматотропин, андрогены), липогенеза (инсулин, эстрогены, лактотропин), роль СНС и ПСНС - a и b рецепторов проявлении метаболических эффектов адреналина, кортизола. Глюкозо - жирнокислотный цикл (цикл Рендла) как механизм межорганной регуляции обмена липидов Жировая ткань - белая и бурая: локализация, метаболизм, функции, особенности в детском возрасте. Лептин: химическая природа, регуляция биосинтеза и секреции, механизмы действия, физиологические и метаболические эффекты. Генетические дефекты продукции и рецепции лептина - ведущие факторы ожирения. Липолиз - катаболизм липидов в организме человека. Метаболизм ТГ в белой жировой ткани: реакции, механизмы регуляции (уровень глюкозы, гормоны), значение в поддержании массостата. Роль липолиза в поддержании энергопродукции и термогенеза у детей</p> <p>Аэробный путь окисления глицерина в тканях. Механизмы β - окисления жирных кислот (насыщенных, ненасыщенных, с четным и нечетным количеством атомов углерода): этапы, реакции, регуляция, энергетический баланс. Пути обмена АцКоА, значение каждого пути. Кетонные тела: схема синтеза, регуляция, биологическая роль, реакции обмена, Кетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития, последствия. Биохимический механизм быстрого развития кетонемии в детском возрасте по сравнению с взрослыми. Неферментативный путь обмена полиненасыщенных жирных кислот - процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ), реакции образования продуктов ПОЛ, диагностическое значение определения. Влияние токсических веществ, препаратов и биологически активных стимуляторов. Обзор лекарственных препаратов на основе: Rxlist, РЛС. Роль показателей липидного обмена в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии</p>
<p>ДЕ-12</p> <p>Липогенез.</p> <p>Патология липидного обмена</p> <p>УК-1, ОПК-5</p>	<p>Возрастные сроки формирования биохимических процессов активного липогенеза. Схемы биосинтеза жирных кислот в организме человека: исходные метаболиты, регуляция, значение (используя инфографику MS Power Point). Механизм биосинтеза олеиновой кислоты из стеариновой. Механизм липогенеза при избыточном поступлении углеводов с пищей.</p> <p>Обмен холестерина в организме человека: всасывание, транспорт по кровотоку, пути утилизации и удаления из организма, Реакции синтеза до мевалоновой кислоты и далее схема до образования холестерина, регуляторная роль фермента бета-гидрокси, бета-метилглутарил КоА-редуктазы(используя инфографику MS Power Point). Диагностическое значение определения холестерина, референсные показатели. ХС. Гиперхолестеринемия, причины, последствия. Атеросклероз: биохимические причины, стадии и механизмы развития, факторы риска. Патохимические механизмы</p>

	<p>развития атеросклероза и его осложнений при сахарном диабете, патохимическая роль ПОЛ. Роль полиненасыщенных жирных кислот, витаминов В6 и фолиевой кислоты в предупреждении липидемии и атеросклероза. Применение биохимических исследований полиненасыщенных кислот в создании адаптированных молочных смесей для детского питания.</p> <p>Ожирение: молекулярные механизмы метаболических нарушений, роль лептина, свободных жирных кислот, инсулина, кортизола, дефицита тиреоидных гормонов. Биохимические механизмы риска развития ожирения в детском возрасте. Метаболический синдром. Лабораторная диагностика липидного обмена и риска развития атеросклероза: индекс атерогенности, общие липиды, соотношение ЛП-фракций. Биохимические показатели, характеризующие состояние липидного обмена в возрастном аспекте. Особенности обмена холестерина в детском возрасте. Роль липидемии в развитии инсулинорезистентности и риска возникновения метаболического синдрома у взрослых и детей. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов. Роль показателей липидного обмена в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии. Обзор методов диагностики липидного обмена с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary. Обзор лекарственных препаратов на основе: Rxlist, РЛС.</p>
<p>Дисциплинарный модуль 4. Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека</p>	
<p>ДЕ-13. Принципы нормирования белков в питании. Пищевая ценность белков. механизмы и регуляция переваривания. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Пищевая ценность белков. Незаменимые для организма ребенка аминокислоты. Азотистый баланс, особенности в детском возрасте</p> <p>Переваривание белков в ЖКТ. Характеристика основных компонентов пищеварительных соков (желудка, поджелудочной железы и кишечника): ферментный, электролитный состав, роль в пищеварении. Регуляция секреции пищеварительных соков и их компонентов: гормоны гастрин, секретин, холецистокинин (используя инфографику MS Power Point). Механизм образования и секреции соляной кислоты в желудке (ацидогенез) и гидрокарбонатов в кишечнике. Характеристика основных протеолитических ферментов, механизм активации путем частичного протеолиза. Особенности переваривания белков молока</p> <p>Нарушение переваривания и всасывания белков. Механизмы всасывания и транспорта аминокислот (используя инфографику MS Power Point). Антигенная активность пищевых белков и их фрагментов пептидов при нарушении процессов переваривания. Белковая недостаточность у детей: причины, метаболические и клинические последствия, профилактика.</p> <p>Превращение белков в нижних отделах кишечника («гниение»), значение микрофлоры в обеспечении организма ребенка водорастворимыми витаминами группы «В» Обезвреживание в печени и удаление продуктов «гниения» с участием УДФ-глюкуроновой кислоты и ФАФС, снижение интенсивности процессов в организме ребенка по сравнению с взрослым.</p>
<p>ДЕ-14 Общие пути обмена</p>	<p>Аминокислоты организма, классификация аминокислот, незаменимые аминокислоты. Общие реакции обмена аминокислот: реакции декарбоксилирования, непрямого дезаминирования</p>

<p>аминокислот в организме. Механизмы обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл, УК-1, ОПК-5</p>	<p>(трансаминирования, или переаминирования), прямого (окислительного) дезаминирования, тканевые особенности. Пути использования безазотистого остатка аминокислот в цикле Кребса, процессах глюконеогенеза. Образование и биологическая роль биогенных аминов (гистамина, тирамина, триптамина, серотонина, g- аминокислоты). Роль биогенных аминов в развитии аллергических реакций (составить блок схему используя инфографику MS Power Point). Витамин В₆: биологически активные формы, нахождение в природе, механизм действия, схема участия в метаболических процессах. Механизмы острой и хронической токсичности аммиака, метаболические и клинические последствия. Реакции использования и обезвреживания аммиака: образование глутамина, аспарагина, мочевины, тканевые особенности. Глутамин как донор аминогруппы при синтезе ряда соединений Связь орнитинового цикла с обменом аминокислот и энергетическим обменом. Наследственная и приобретенная недостаточность ферментов орнитинового цикла, причины и последствия в детском и взрослом возрасте. Биохимическое обоснование сроков введения белкового прикорма у детей.</p>
<p>ДЕ-15 Частные пути обмена заменимых и незаменимых аминокислот. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Частные пути обмена заменимых аминокислот. Общая схема синтеза заменимых аминокислот из глюкозо-6-фосфат и субстратов цикла Кребса Пути обмена серина, глицина, цистеина, глутаминовой, аспарагиновой, незаменимой метионина, биологическое значение., Роль ТГФК и витамина В₁₂, патохимические механизмы развитие мегалобластической анемии при гиповитаминозах. Частные пути обмена неаменимых аминокислот Фенилаланин: схема обмена, реакции образования тирозина, общие пути обмена фенилаланина и тирозина: катехоламиновый (синтез ДОФА, ДОФАмина, норадреналина, адреналина, меланиновый, гомогентизиновый. Наследственная патология обмена фенилаланина и тирозина: фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия. Триптофан: схема основных путей обмена, биосинтез серотонина, биологическое значение. Схема кинуренинового пути, и его роль в образовании НАД и снижении потребности в витамине РР. Обмен алифатических аминокислот (лейцин, изолейцин, валин) в норме, патология обмена - болезнь кленового сиропа. Наследственные и приобретенные нарушения обмена витаминов В₆, В₁₂, фолиевая кислоты в детском возрасте и биохимические симптомы недостаточности. Влияние токсических веществ, препаратов и биологически активных стимуляторов. Роль показателей белкового обмена в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии. Обзор методов диагностики белкового обмена с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary. Обзор лекарственных препаратов на основе : Rxlist, РЛС.</p>

<p>ДЕ-16 Строение, классификация, биологическое значение нуклеопротеидов, нуклеотидов, нуклеиновых кислот организма. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Обмен нуклеопротеидов: переваривание в желудочно-кишечном тракте, всасывание продуктов гидролиза. Тканевой обмен нуклеотидов: схема биосинтеза пуринового и пиримидинового циклов. Биосинтез АМФ и ГМФ из инозиновой кислоты. Реакции распада пуриновых нуклеотидов до мочевой кислоты. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, мочекаменная болезнь – взаимосвязь с метаболическим синдромом (рассмотреть с использованием блок схем MS Power Point, Inskape). Синдром Леша-Найхана. Биохимические основы профилактики и лечения урикемии. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов. Роль показателей нуклеопротеидного обмена в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии. Биохимия взаимодействия вирусной частицы ДНК и РНК- содержащих вирусов с организмом хозяина на примере вируса гриппа и COVID-19. Принципы биохимической коррекции: обзор лекарственных препаратов на основе : Rxlist, РЛС..</p>
<p>Дисциплинарный модуль 5. Биохимические системы поддержания гомеостаза</p>	
<p>ДЕ-17 Биохимические механизмы функционирования эндокринной системы в организме УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Гормоны: определение понятия, классификация (по месту синтеза, химической природе, функциям и способам регуляции). Иерархия гормональной регуляции. Концепции прямой, обратной положительной и отрицательной связей, перmissивности гормонального действия (рассмотреть с использованием блок схем MS Power Point, Inskape). Этапы метаболизма гормонов: клеточный биосинтез, активация, секреция, транспорт по кровотоку, рецепция, передача воздействия, инактивация и удаление из организма. Ткани-мишени и рецепторы гормонов, виды, локализация, функции. Механизмы действия гормонов (увеличение количества или активности белков-ферментов). Внутриклеточные посредники действия гормонов: циклические нуклеотиды, ИТФ, ДГ, Ca²⁺. Гормоны гипоталамуса: особенности биосинтеза, структуры, механизмов действия, функций. Тропные гормоны гипофиза; классификация, химическая природа, значение в регуляции функций периферических желез. Лактотропный и соматотропный гормоны: химическая природа, метаболические и физиологические эффекты.</p>
<p>ДЕ- 18 Биохимические механизмы действия гормонов в реализации адаптивных процессов в организме УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Общий адаптационный синдром (ОАС): стадии, метаболические изменения в развитии неспецифической и специфической адаптации с участием нейро-эндокринной системы (рассмотреть с использованием блок схем MS Power Point, Inskape). Симпато - адреналовая, гипоталамо - гипофизарно-надпочечниковая, гипоталамо – гипофизарно - тиреоидная оси в реализации ОАС. Строение и обмен тиреоидных гормонов, метаболические и физиологические эффекты. Обмен йода в организме. Гормоны коры надпочечников - глюкокортикостероиды и минералокортикостероиды (кортизон, кортикостерон, альдостерон), строение, влияние на обмен веществ. Гормоны половых желез: андрогены, эстрогены, строение, метаболизм, биологическая роль. Возрастные периоды формирования метаболической активности органов эндокринной системы у детей. Биохимические изменения при наследственных и приобретенных нарушениях эндокринной системы в детском возрасте. Влияние токсических веществ,</p>

	<p>фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов. Роль эндокринных показателей в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии (с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary).</p>
<p>ДЕ-19 Биохимия крови и компонентов плазмы УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Биохимические функции крови: дыхательная, транспортная, выделительная, регуляторная, защитная. Физико-химические свойства (объём, плотность, вязкость, гематокрит, значение pH), клиничко - диагностическое значение определения. Понятия: сыворотка, плазма.</p> <p>Белки плазмы крови: классификация, методы разделения. Электрофорез белков сыворотки крови, диагностическое значение анализа электрофореграмм. Диспротеинемии – гипо-, гипер-, парапротеинемии, понятие, методы обнаружения, причины возникновения, биохимические последствия. Альбумины сыворотки крови: место биосинтеза, область изоэлектрической точки, особенности функций, схема обмена. Глобулины: классификация, отдельные представители а-, б-, г- фракции глобулинов: место биосинтеза, химического состава, функций, диагностическое значение определения. Белки острой фазы воспаления: С-реактивный белок, а-антитрипсин, б₂-макроглобулин, гаптоглобин. Гипер- и гипо- г-глобулинемии: биохимические причины, последствия. Ферменты плазмы крови: классификация по происхождению, функции, клиничко-диагностическое значение определения. Электролиты крови, участие в поддержании осмотического давления, кислотно-основного состояния организма.</p> <p>Остаточный азот: понятие, состав, физиологическая роль, клиничко-диагностическое значение определения компонентов, референсные нормы мочевины, аминокислот, аммиака, креатина, креатинина, мочевой кислоты, животного индикана и др., возрастные особенности. Азотемия: виды, причины. Возрастные особенности химического состава крови ребенка.</p>
<p>ДЕ- 20 Биохимия клеток крови и гемоглобина УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Клетки крови. Особенности зрелого эритроцита (структура, химический состав мембраны и цитозоля, функции). Особенности метаболизма: энергетический и углеводный обмен (пентозофосфатный путь и 2,3- дифосфоглицероловый (ДФГ) шунт гликолиза). Гемоглобин: строение, функции, синтез, распад гемоглобина в норме. Виды гемоглобинов. Производные гемоглобина. Биосинтез гема, регуляция (рассмотреть с использованием блок схем MS Power Point, Inskape). Кривая насыщения гемоглобина кислородом Аллостерическая регуляция 2,3-дифосфоглицератом в онтогенезе. Механизмы антиоксидантной (АОЗ) защиты, метгемоглобинредуктазная система, особенности активности в детском возрасте. Биохимические механизмы развития наследственной патологии синтеза гемоглобина и диагностики: порфирии, талассемии. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов на клетки крови (с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary). Роль биохимических показателей периферической крови в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии.</p>
<p>ДЕ-21</p>	<p>Биохимические функции почек: экскреторная (выделительная)</p>

<p>Биохимия почек и мочи УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>регуляторная (эндокринная, гомеостатическая), метаболическая, обезвреживающая (детоксикационная). Особенности метаболических процессов в мозговом и корковом веществе почки. Протеолитическая функция почек в раннем детском возрасте. Биохимические процессы мочеобразования на этапах фильтрации, реабсорбции, секреции (видеохостинг Rutube). Механизмы реабсорбции, секреции (диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт, котранспорт и антипорт, эндоцитоз, экзоцитоз). Клиренс: понятие, виды. Клиренс глюкозы, мочевины, инулина, креатинина. Физико-химические свойства и состав первичной и конечной мочи: понятия диурез, олигоурия, анурия, полиурия, изостенурия. Общие свойства мочи в норме и при патологии: объем, прозрачность, цвет, плотность, значение рН в периоды детства, у взрослых. Химический состав мочи в норме - органические вещества и электролиты, патологические компоненты ренального и внеренального происхождения: белок, моносахариды, кетоновые тела, кровь, диагностическое значение определения. Участие почек в механизмах регуляции кислотно-основного состояния организма - реабсорбции гидрокарбоната, ацидогенеза и аммионогенеза. Клиренс глюкозы, мочевины, инулина, креатинина. Понятие о механизме действия диуретиков. Регуляция мочеобразования и водно-солевого обмена (баланса) Роль гормонов: альдостерона, антидиуретического (вазопрессина), ренина, паратгормона, кальцитонина в поддержании гомеостаза и конечного состава мочи. Роль ренин - ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), натрийуретического фактора в поддержании гомеостаза натрия. Механизм действия альдостерона и антидиуретического гормона на молекулярном уровне в почке и на ткани-мишени. Рассмотреть с использованием блок схем MS Power Point, Inskape.</p> <p>Биохимическая оценка функционального состояния почек. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов на работу почек. Роль биохимических показателей мочи в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии.</p>
<p>ДЕ-22 Биохимические гомеостатические функции печени УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Особенности различных видов обмена в печени. Функциональные пробы и нагрузки, характеризующие в детском и взрослом возрасте состояние обмена углеводов обмен липидов, азотистый обмен Роль печени в синтезе витамина Д₃ и обеспечении кальций-фосфорного обмена. Патология обмена билирубина, виды желтух (лабораторная диагностика «прямого» и «непрямого» билирубина).</p> <p>Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. Биохимические механизмы «физиологической» желтухи новорожденных. Роль печени в экскреции конечных продуктов обмена и ксенобиотиков. Детоксикационная функция печени (цитохром Р₄₅₀, реакции окисления- гидроксирования).</p> <p>Рассмотреть с использованием блок схем MS Power Point, Inskape.</p> <p>Механизмы конъюгации. Ксенобиотики: определение понятия, классификация, метаболизм водо- и жирорастворимых веществ. Синдромы поражения печени: цитолитический, холестатический, Особенности гомеостатической функции и метаболической активности в печени в детском возрасте Влияние токсических</p>

	<p>веществ, препаратов и биологически активных стимуляторов на работу печени. Роль биохимических показателей крови в оценке состояния печени, физиологических функций организма и в условиях патологии.</p>
<p>ДЕ 23 Биохимические процессы в поддержании кислотно-основного гомеостаза УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Биологическое значение постоянства внутренней среды организма. Определение понятия КОС. Основные принципы регуляции КОС: изоосмолярность, электронейтральность, постоянство pH. Физиологически допустимые интервалы изменения КОС. Гомеостатические механизмы регуляции КОС: химические, биохимические, физиологические (буферные системы крови и тканей, осмос, метаболические процессы на клеточном уровне, роль органов - легких, почек, печени, ЖКТ). Состав буферных систем плазмы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, белковая Гемоглобиновая буферная система эритроцитов, связь с гидрокарбонатной системой плазмы и эритроцита. Механизмы участия карбоангидразы в регуляции КОС. Нарушения КОС - классификация по механизмам и степени компенсации. Ацидозы или алкалозы, компенсированные или декомпенсированные, газовые или негазовые (выделительные, метаболические). Способы оценки КОС (показатели крови и мочи). Методы коррекции нарушений КОС. Возрастные особенности показателей, скорости, направлений изменения и механизмов компенсации КОС у детей. Влияние токсических веществ, препаратов и биологически активных стимуляторов на КОС (с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary). Роль биохимических показателей КОС в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии.</p>
<p>Модуль 6. Биохимия органов и тканей организма человека</p>	
<p>ДЕ- 24 Биохимия соединительной ткани УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Биохимические особенности состава клеток и межклеточного матрикса. Белки соединительной ткани: коллаген, эластин. Виды коллагена, особенности аминокислотного состава, роль глицина, лизина, пролина. Различие терминов – белок-коллаген и коллагеновое волокно. Проколлаген и тропоколлаген. Процессинг коллагена, роль аппарата Гольджи, самосборка фибрилл вне клетки. Рассмотреть синтез коллагена с использованием блок схем MS Power Point, Inskape. Гидроксирование пролина, лизина, значение витамина С. Биохимическая роль фермента лизилоксидазы: образование альлизина. «Сшивки» волокон коллагена. Изменение многообразия коллагеновых структур в онтогенезе. Эластин. Особенности аминокислотного состава и структурной организации молекулы. Значение лизилоксидаз в образовании десмозина и изодесмозина. Патологическая роль фермента эластазы нейтрофилов. Значение α-1-антитрипсина в сохранении структуры и функции эластина. Межклеточное вещество соединительной ткани. Гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, дерматансульфат: состав, физико-химические свойства, биологические функции. Надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры: протеогликановые комплексы, состав, строение. Регуляция синтеза компонентов соединительной ткани – гормоны (СТГ, тиреоидные, инсулин, факторы роста, эстрогены), витамины (А, Е, К, С, Д), микроэлементы (Cu, Zn, Mg). Биохимические изменения в соединительной ткани при</p>

	<p>наследственных дефектах ферментов: синдромы Элерса —Данлоса. Витамин С в формировании белков соединительной ткани, симптомы гиповитаминоза С. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов. Роль биохимических показателей со стороны соединительной ткани в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии(с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary).</p>
<p>ДЕ-25 Минеральный обмен (кальций, магний, фосфат, фторид) в организме УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Балансы и метаболические функции ионов кальция, магния, фосфата, фторида в биологических процессах в организме, поступление с продуктами питания, особенности всасывания в ЖКТ, пути выделения из организма. Распределение в организме: ткани, жидкая среда. Биологическая роль различных форм элементов (ионизированная, комплексная, связанная с белками), влияние факторов (рН, содержание альбуминов в плазме крови) на их соотношение. Строение, биологическая роль витамина К в метаболизме кальция. Строение переносчиков кальция и внутриклеточных рецепторов (кальмодулин). Гормональная регуляция обмена кальция, магния, фосфата в норме: витамин Д, паратиреоидный гормон, кальцитонин: химическая природа, стимулы секреции, механизмы действия. Влияние инсулина, глюкокортикоидов, эстрогенов, тиреоидных гормонов на минеральный обмен (с использованием блок схем MS Power Point, Inskape)</p> <p>Витамин Д – химическая природа, этапы образования активных форм, их метаболические функции, механизм действия. Роль печени, почек в обмене витамина Д</p> <p>Основные алиментарные и биохимические причины гиповитаминоза Д в детском возрасте.</p> <p>Координированный гомеостаз кальция, магния, фосфатов в норме с участием гормонов (с использованием блок схем MS Power Point, Inskape). Основные экзогенные и эндогенные. причины отклонения уровня кальция, магния, фосфатов от нормы. Биохимические и клинические проявления гипер- и гипо- кальций-, магний-, фосфатемий, фторидемий в детском возрасте. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов. Роль (биохимических) показателей минерального обмена в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии(с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary).</p>
<p>ДЕ-26 Биохимия костной ткани УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Клеточные элементы костной ткани остеобласты, остеокласты, остеоциты: строение, биологические функции, особенности метаболизма. Биохимические функции ПТГ, кальцитонина, витамина Д в метаболизме костной ткани. Биохимические механизмы ремоделирования костной ткани. Биохимические причины, изменение активности ферментов при рахите - основном проявлении патологии кальций - фосфорного обмена в детском возрасте. Лабораторные тесты, используемые в педиатрии для диагностики состояния минерального обмена. Биохимическое обоснование использования витамина Д, гормонов при нарушении минерального обмена. Изменение активности ферментов при нарушении баланса кальция, магния, фторида в детском возрасте. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически</p>

	активных стимуляторов (обзор работы лекарственных препаратов на основе: Rxlist, РЛС). Роль биохимических показателей со стороны костной ткани в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии (с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary).
ДЕ-27 Биохимия мышечной ткани и миокарда УК-1, ОПК-3, ОПК-5	Особенности химического состава, обмена белков, углеводов, липидов в мышечной клетке. Регуляция и механизмы сокращения, энергообеспечения, в состоянии покоя и нагрузки, регуляции в быстрых и медленных мышцах. Энергетические процессы в мышечной ткани в онтогенезе, характеристика процессов в детском возрасте. Обмен и биологические функции креатина, креатинина. Миокард: особенности метаболизма углеводов, липидов, аминокислот. Метаболические нарушения при гипоксии. Биохимические показатели крови и мочи, отражающие функциональное состояние различных видов мышечной ткани. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов (с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary, РЛС, RXlist). Роль биохимических показателей мышечной ткани и миокарда в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии (с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary).
ДЕ-28 Биохимия нервной ткани УК-1, ОПК-3, ОПК-5	Особенности химического состава и метаболических процессов в нервной ткани, обеспечивающие биохимические и физиологические функции: энергетический, углеводный, липидный, белковый, аминокислотный, нуклеотидный обмен, системы транспорта моносахаридов. в нейронах. Гематоэнцефалический барьер, его биологические функции, роль в транспорте лекарственных препаратов. Головной мозг: химический состав сухого остатка, белого и серого вещества. Обмен нейромедиаторов (синтез и распад), биохимические механизмы передачи нервного импульса: ГАМК, ацетилхолин, норадреналин, дофамин, гистамин, триптамин, глицин, глутамат. Ферменты моноаминоксидазы (МАО), ацетилхолинэстераза. Биохимические показатели крови, мочи, спинномозговой жидкости, отражающие функциональные состояния нервной ткани. Основные биохимические изменения, сопровождающиеся нарушениями нервной системы в детском возрасте, связанные с патологией обмена аминокислот (фенилкетонурия, тирозиноз, болезнь кленового сиропа) липидов (болезнь Тея-Сакса), углеводов (галактоземия), нарушениями эндокринной системы (гипотиреоз) авитаминозами (В1, РР), приемом лекарственных препаратов - ингибиторов МАО. Влияние токсических веществ, фармпрепаратов и биологически активных стимуляторов. Роль биохимических показателей ЦНС в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии (с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary, РЛС, RXlist).
ДЕ-29 Биохимия молочной железы и процесса лактации. УК-1, ОПК-3, ОПК-5	Молочные железы: характеристика биохимических процессов, нейроэндокринная регуляция лактации. Физико-химические свойства и состав грудного молока и его видов (молозиво, переходное, зрелое). Биохимические механизмы образования молока в лактирующей железе. Физико-химические свойства, механизмы рецепции, метаболизм гормонов участвующих в развитии и

	<p>лактации молочных желез: гонадотропин-релизинг фактора, пролактина, окситоцина, плацентарного лактогена, эстрогенов, а также СТГ, Т₃, Т₄, кортизола, инсулина.) Белки молока и ферменты. Казеин. Лизоцим. Ферменты и гормоны женского молока, их роль в развитии ребенка. Особенности липидного состава грудного молока. Роль высших жирных кислот молока в поддержании иммунной системы ребенка и взрослых. Сравнительный состав, физико-химические свойства, биохимические свойства зрелого женского молока и молока домашних животных.</p> <p>Биохимическое обоснование применения адаптированных питательных смесей, безлактозных смесей для вскармливания детей разных возрастов. Влияние токсических веществ, препаратов и биологически активных стимуляторов (с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary, РЛС, RXlist). Роль биохимических показателей лактации в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии</p>
<p>ДЕ-30 Биохимические и метаболические функции витаминов в организме ребенка УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Определение понятия витамины. Классификация по физико-химическим свойствам и функциям, номенклатура.). Провитамины, витаминоподобные вещества. Понятие о сбалансированном состоянии организма по витаминам. Основные источники и пути поступления витаминов в организм ребенка. Методы оценки обеспеченности организма витаминами: аналитические химические методы, биохимическое тестирование по содержанию промежуточных и конечных продуктов метаболизма, активности ферментов, по клиническим симптомам. Виды нарушений обмена витаминов: гипер-, гипо-, авитаминозы. Причины возникновения. Биохимические механизмы развития полигиповитаминоза в детском возрасте. Причины возникновения гипервитаминозов, хронические и острые состояния.</p> <p>План ответа по характеристике отдельных витаминов: структурная формула витамина, физико-химические свойства, источник поступления в организм, всасывание, рецепция, распределение в организме, участие в метаболических процессах и механизм действия, нарушение обмена - гипер-, гипо-, авитаминоз, клинические проявления, оценка обеспеченности организма витамином. Биохимическое обоснование формирования витаминных комплексов с включением микроэлементов: антиоксидантные, мембранотропные, субклеточное питание, геропротекторы.</p> <p>Витамины-коферменты – регуляторы и интеграторы тканевого обмена: РР, В₁, В₂, В₆, В₁₂, ТГФК, биотин, липоевая кислота.</p> <p>Витамины - антиоксиданты: ретинол (витамин А), токоферол (витамин Е), филлохинон (витамин К), аскорбиновая кислота (витамин С), липоевая кислота (витамин N), флавоноиды (витамин Р), витамин Д. Гормоновитамины – Д и К (таблица с использованием MS Word, Exel)</p> <p>Симптомы авитаминозов и гиповитаминозов (витамины Д, С, В-1, В-2, РР, А, фолиевая кислота, биотин) в детском возрасте (с помощью баз данных PubMed, Киберленинка, Elabriary). Влияние токсических веществ, препаратов и биологически активных стимуляторов на обмен витаминов в организме (обзор работы лекарственных препаратов на основе: Rxlist, РЛС). Роль</p>

	биохимических показателей витаминного балланса в оценке физиологических функций организма и в условиях патологии
--	--

6.2. Контролируемые учебные элементы

Дидактическая единица (ДЕ) с указанием формируемых УК, ОПК, ПК	Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины с указанием индикаторов достижения компетенций			Этап освоения компетенции
	Знания	Умения	Навыки	Начальный/основной/завершающий (выбрать)
ДЕ 1. Раздел биохимии энзимология: цели, задачи, история становления и развития. Строение и функции ферментов. Кинетика, механизм и стадии ферментативного катализа. УК-1, ОПК-5	<p>Ферменты: определение понятия, химическая природа, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов. Изоферменты. Строение, биологическая роль, диагностическое значение определения, изменение в онтогенезе и при патологии органа. Особенности ферментативного катализа. Механизм, стадии ферментативного катализа</p> <p>Кинетика ферментативных реакций. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, рН, концентрации субстрата, концентрации энзима. Изменение активности ферментов и изоферментных форм в младенчестве и далее в онтогенезе. ИУК-1.1, ИОПК-5.1</p>	<p>Определить виды специфичности ферментов, составить графики зависимости скорости ферментативной реакции от температуры, рН среды, концентрация субстрата и фермента. ИУК-1.2, ИОПК-5.2</p>	<p>Применение Км для сравнения активности ферментов. ИУК-1.3, ИОПК-5.3</p>	Основной

<p>ДЕ 2. Регуляция активности ферментов. Принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Виды ингибирования активности ферментов: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное. Механизмы специфической регуляции активности ферментов: конкурентной, аллостерической, ковалентной модификации (обратимой – необратимой), индукции, репрессии, дерепрессии. Роль гормонов и вторичных мессенджеров (цАМФ, цГМФ, Ca²⁺, ДГ, ИТФ,) в регуляции активности ферментов. Методы выделения и очистки ферментов, Единицы активности ферментов. ИУК-1.1, ИОПК-5.1</p>	<p>Определить вид ингибирования по связи Км – скорость ферментативной Схемы регуляции (через G-белки и индукцию-репрессию генов) применять разные единицы выражения активности ферментов. ИУК-1.2, ИОПК-5.2</p>	<p>Понятия и отличия проявления действия конкурентных и неконкурентных ингибиторов. ИУК-1.3, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>
---	--	---	---	-----------------

<p>ДЕ 3. Классификация и номенклатура ферментов. Использование ферментов в медицине: энзимодиагностика, энзимотерапия, изучение энзиморатий. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Классификация и номенклатура ферментов: систематические и рабочие названия., коферменты (по классам и специфичности – типу реакции). Энзимопатии: понятие, классификация (первичные, вторичные), молекулярные причины возникновения и механизмы развития, последствия, биохимическая диагностика. Энзимодиагностика: классификация ферментов клетки, крови в энзимодиагностике, диагностическое значение. Биохимические основы энзимотерапии, применение ферментов в энзимотерапии (примеры). Энзимы - лекарственные препараты: области применения, пути введения, механизмы действия, перспективы развития в педиатрии. Системная энзимотерапия. ИУК-1.1, ИОПК-5.1</p>	<p>Определять и составлять названия классов ферментов, сопоставлять между собой в энзимодиагностике пару: орган - органоспецифичный фермент. ИУК-1.2, ИОПК-5.2</p>	<p>Значение энзимодиагностических определений ферментов крови по их происхождению (клеточные, секреторные, экскреторные) ИУК-1.3, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>
<p>ДЕ 4. Биологическое окисление: современные представления, Анаэробные и аэробные окислительно-восстановительные</p>	<p>Понятия: биологическое окисление, анаэробный и аэробный пути. Биохимические направления использования кислорода в клетке. Макроэргические соединения,</p>	<p>Составить схему последовательности реакций, выделить регуляторные, рассчитать энергетический баланс одного оборота цикла Кребса Составить</p>	<p>Значением цикла Кребса и роли кислорода в метаболических процессах ИУК-1.3, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>

<p>системы в тканях организма человека УК-1, ОПК-5</p>	<p>способы синтеза-субстратное и окислительное фосфорилирование. Этапы унифицирования энергии пищевых веществ и образования субстратов биологического окисления. Цикл Кребса - схема реакций, ферменты, коферменты, энергетический баланс одного оборота, биологическое значение. Регуляция. Тканевые особенности в детском возрасте. Оксидазный путь использования кислорода в клетке - митохондриальное окислительное фосфорилирование. Состав дыхательных комплексов редокс-цепи, локализация и функции. Регуляция. Механизмы сопряжения и разобщения дыхания и фосфорилирования, эндогенные и экзогенные разобщители, особенности в детском возрасте, биологическое значение ИУК-1.1, ИОПК-5.1</p>	<p>последовательность переносчиков в ЭТЦ митохондрий, биологического окисления, объяснить механизмы сопряжения и разобщения в дыхательной цепи. ИУК-1.2, ИОПК-5.2</p>		
<p>ДЕ 5. Микросомальное окисление. Свободно – радикальное окисление. УК-1, ОПК-3, ОПК-5</p>	<p>Микросомальное биологическое окисление (система транспорта электронов, цитохромы р-450, в-5). Биологическая роль в процессах детоксикации ксенобиотиков. Регуляция. Особенности активности</p>	<p>Составить последовательность переносчиков в ЭТЦ МСО, записать реакции образования активных форм (супероксид, пероксид, гидроксид-радикал). ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2</p>	<p>Понятия активные формы кислорода, антиоксидантная защита, свободно – радикальное окисление. ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>

	<p>ферментов в детском возрасте Реакции образования активных форм O_2, значение в физиологии и патологии клетки, участие вредных факторов окружающей среды, защиты, ферментативная и неферментативная антиоксидантная, особенности детского возраста. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1</p>			
<p>ДЕ.6 Углеводы пищи и организма человека: классификация, физико-химические свойства, биологические функции, процессы переваривания и всасывания продуктов гидролиза. Общая схема обмена Гл-6-ф в организме человека, биологическое значение отдельных путей. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Углеводы пищи и организма человека: классификация, биологические функции, принципы нормирования суточной пищевой потребности для ребенка и взрослого. Механизмы переваривания в полости рта и желудочно-кишечном тракте, характеристика и действие ферментов, участвующих в полостном и пристеночном пищеварении, особенности детского возраста. Виды транспорта при всасывании моносахаридов, клеточные транспортеры глюкозы (ГЛЮТ 1-5)., тканевая локализация, регуляция активности. Пути обмена галактозы в организме в норме, механизм развития галактоземи метаболические нарушения, биохимические и</p>	<p>Узнать структурные формулы моно-, дисахаридов, полисахаридов организма человека и пищевых продуктов. Составить схемы биохимических реакций фосфорилирования, взаимопревращений гексоз, путей использования глюкозо-6-фосфата, охарактеризовать типы ГЛЮТ. ИУК-1.2, ИОПК-5.2</p>	<p>Значение определения галактозы крови и моче в диагностике галактоземии, фруктозы- при фруктозурии. ИУК-1.3, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>

	клинические ранние проявления. в период новорожденности. Пути превращения глюкозо-б-фосфата в клетках организма, биологическое значение, взаимопревращения фосфорных эфиров гексоз в клетке. ИУК-1.1, ИОПК-5.1			
ДЕ 7. Энергетические и пластические пути обмена глюкозы: анаэробный и аэробный гликолиз, пентозофосфатный путь. УК-1, ОПК-5	Анаэробный гликолиз: понятие, этапы, общая схема, последовательность реакций, регуляция, энергетический баланс, тканевые особенности. Регуляция гликолиза. Аэробный путь окисления глюкозы, тканевые особенности, энергетический баланс. Эффект Пастера. Регуляция переключения с анаэробного пути на аэробный. Катаболизм глюкозы по пентозофосфатному пути, биологическая роль. Регуляция Значение пентозофосфатного пути в обеспечении метаболических процессов в организме человека ИУК-1.1, ИОПК-5.1	Составить схемы биохимических реакций гликолиза и пентозофосфатного пути (в структурных формулах первый этап). Объяснить взаимосвязь пентозофосфатного пути с гликолизом, биологические функции, тканевые особенности. ИУК-1.2, ИОПК-5.2	Значения определения лактата и пирувата в сыворотке крови для оценки риска развития лактацидоза и интенсивности анаэробных процессов в организме. ИУК-1.3, ИОПК-5.3	Основной
ДЕ 8. Механизмы обеспечения гомеостаза глюкозы в организме (центральный, межорганый, внутриклеточный)УК-1,	Гипогликемия: биохимические причины возникновения, механизмы восстановления нормогликемии. Биохимические особенности детского возраста. Гипергликемия: биохимические	Составить последовательность биохимических реакций глюконеогенеза, гликогенолиза. Назвать гормоны, регулирующие уровень глюкозы и	Клинико-диагностическим значение определения глюкозы в крови. ИУК-1.3, ИОПК-5.3	Основной

ОПК-5	<p>причины возникновения, механизмы восстановления нормогликемии. Контринсулярные гормоны (глюкагон, адреналин, кортизол): химическая природа, молекулярные механизмы участия в углеводном обмене. ИУК-1.1, ИОПК-5.1</p>	<p>молекулярные механизмы их действия. ИУК-1.2, ИОПК-5.2</p>		
<p>ДЕ 9. Биохимические механизмы и биохимические направления диагностики нарушений углеводного обмена. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Инсулин: строение, молекулярные механизмы и механизм действия на метаболические процессы. Сахарный диабет инсулинзависимый (ИЗСД, I тип): биохимическая диагностика, механизмы развития метаболических нарушений (гипергликемия, холестеринемия, кетонемия, ацидоз. Гликозилирование белков), биохимические особенности детского возраста. Сахарный диабет инсулиннезависимый (ИНЗСД, II тип): метаболические нарушения, биохимическая диагностика, механизмы развития метаболических нарушений (гипергликемия, холестеринемия, липидемия, гликозилирование белков), биохимические особенности детского возраста.</p>	<p>Объяснить, механизм действия инсулина. Составить схему биохимических процессов, компенсирующих дефицит глюкозы в тканях при диабете. Объяснить механизм развития кетонемии, биохимические отличия ИЗСД и ИНЗСД. Воспроизвести рисунки и вербально методику исследования сахарных кривых здорового человека, диабетика и больного инсуломой. ИУК-1.2, ИОПК-5.2</p>	<p>Значение лабораторной экспресс – диагностики глюкозы и кетоновых тел в моче при оценке состояния углеводного обмена при диабете и теста толерантности к глюкозе. ИУК-1.3, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>

	Глюкозотолерантный тест, методика проведения, диагностическое значение. Биохимическая лабораторная диагностика состояния углеводного обмена. ИУК-1.1, ИОПК-5.1			
ДЕ 10. Липиды пищи и организма человека, классификация, строение, свойства, биологическая роль. Механизмы переваривания и усвоения УК-1, ОПК-5	Важнейшие липиды пищи и организма человека: классификация, физико-химические свойства, биологическая роль. Принципы нормирования суточной потребности липидов в разные периоды детства и взрослого. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте: роль гормонов, ферментов, желчных кислот. Понятие: энтерогепатическая циркуляция Хиломикроны (ХМ), обмен хиломикронов в абсорбтивный период, место синтеза, функции, диагностическое значение определения ИУК-1.1, ИОПК-5.1	Узнать формулы ТГ, ФЛ, холестерина, парных желчных кислот, составить схему гидролиза ФЛ фосфолипазами. Различить виды ЛП по их составу и типу Апо – белка. ИУК-1.2, ИОПК-5.2	Значение определения непереваренных липидов при стеаторрее в фекалиях, как показателя нарушения секреции панкреатических липаз и желчеотделения. ИУК-1.3, ИОПК-5.3	Основной
ДЕ 11. Обмен липидов в организме человека. Регуляция липидного обмена, биохимические функции адипоцитов. Липолиз –направление липидного обмена. УК-1, ОПК-5	Гормональная регуляция липидного обмена: липолиз, липогенез. Биохимические особенности метаболизма адипоците, гормон лептин, биохимические особенности детского возраста. Липолиз триглицеридов в белой и бурой	Схему обмена АцКоА и действие гормонов на процессы липолиза и липогенеза. Регуляторное действие лептина, объяснить биологическую роль кетоновых тел в норме и при патологии. ИУК-1.2, ИОПК-	Значение клинико-диагностического определения продуктов ПОЛ. ИУК-1.3, ИОПК-5.3	Основной

	жировой ткани: гормональная регуляция, тканевые особенности, биологическое значение. Реакции β - окисления жирных кислот. Регуляция. биологическое значение. Пути обмена АцКоА, Кетоновые тела: биологическая роль. Кетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития, особенности детского возраста, последствия. ИУК-1.1, ИОПК-5.1	5.2		
ДЕ 12. Липогенез. Патология липидного обмена. УК-1, ОПК-5	Обмен холестерина в организме человека. Регуляция синтеза холестерина. Биосинтез высших кислот и триглицеридов. Липопротеины очень низкой (ЛПОНП) обмен в постабсорбтивный период место синтеза, функции, диагностическое значение определения. Липопротеины низкой плотности (ЛПНП), место синтеза, функции, диагностическое значение определения. Липопротеины высокой плотности (ЛПВП), место синтеза, функции, диагностическое значение определения. Атеросклероз: биохимические причины, факторы риска, лабораторная диагностика риска развития	Объяснить значение холестерина, регуляторную реакцию, понятие индекс атерогенности, обмен липопротеинов. биохимические факторы рисков холестерина. ИУК-1.2, ИОПК-5.2	Значение определения в диагностических целях. липидов крови, ЛП-фракций . Пользоваться референсными значениями для холестерина и индекса атерогенности. ИУК-1.3, ИОПК-5.3	Основной

	атеросклероза: обмена и развития его нарушений, гендерные особенности. ПОЛ в патогенезе атеросклероза. Биохимические механизмы ожирения, связанные с нарушением углеводного и липидного обменов, особенности детского возраста. ИУК-1.1, ИОПК-5.1			
ДЕ 13. Принципы нормирования белков в питании. Пищевая ценность белков. механизмы и регуляция переваривания. УК-1, ОПК-5	Роль белка в питании: состав и классификация пищевых белков, заменимые и незаменимые аминокислоты. Принципы нормирования белка в питании детей и взрослых. Азотистый баланс организма человека. Переваривание белков в желудке: гормон гастрин, биологическая роль, механизм образования и секреции соляной кислоты (ацидогенез), характеристика протеолитических ферментов, особенности детского возраста Переваривание белков в кишечнике: гормоны секретин, холецистокинин, ферменты, всасывание аминокислот. ИУК-1.1, ИОПК-5.1	Перечислить список незаменимых аминокислот для ребенка раннего возраста. Объяснить понятие азотистый баланс, механизм секреции соляной кислоты (ацидогенез). Объяснить особенности гидролитического действия пепсина, трипсина, химотрипсина, необходимость выделения в неактивной форме. ИУК-1.2, ИОПК-5.2	Значение диагностического определения кислотности желудочного сока, патохимическими последствиями нарушения переваривания белков в желудочно-кишечном тракте. ИУК-1.3, ИОПК-5.3	Основной
ДЕ 14. Общие пути обмена аминокислот в организме. Механизмы обезвреживания	Реакции декарбоксилирования аминокислот: образование биогенных аминов, биологическое значение. Синтез,	Написать биохимические реакции трансаминирования, декарбоксилирования аминокислот, окислительного	Референсные показатели для мочевины и значение определения мочевины крови для оценки функции печени и	Основной

<p>аммиака. Орнитиновый цикл УК-1, ОПК-5</p>	<p>ГАМК, серина, аминоэтанола, холина. гистамина в тучных клетках соединительной ткани, значение биогенных аминов. Реакции дезаминирования в организме человека (переаминирование, окислительное дезаминирование глутамата), биологическое значение. Ферменты АЛТ, АСТ, органная специфичность. Пути использования безазотистых остатков аминокислот: (глюконеогенез, ЦТК). Причины токсичности аммиака и пути обезвреживания аммиака (образование глн, цикл мочевины, регуляция). ИУК-1.1, ИОПК-5.1</p>	<p>дезаминирования Глу, схемы последовательности реакций орнитинового цикла. Объяснить причины токсичности аммиака и механизмы воздействия на ц.н.с. значение вит. В6 в обмене аминокислот. ИУК-1.2, ИОПК-5.2</p>	<p>почек. ИУК-1.3, ИОПК-5.3</p>	
<p>ДЕ 15. Частные пути обмена заменимых и незаменимых аминокислот. УК-1, ОПК-5</p>	<p>Пути обмена глутамата, серина, цистеина, метионина, глицина, фенилаланина и тирозина в организме человека, биологическое значение. Биохимические механизмы патологии обмена фенилаланина и тирозина (фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм). ИУК-1.1, ИОПК-5.1</p>	<p>Значения направлений обмена заменимых и незаменимых аминокислот. Объяснить связь между симптомами и молекулярными механизмами нарушения обмена при фенилкетонурии. ИУК-1.2, ИОПК-5.2</p>	<p>Значение определения фенилпировиноградной и фенилмолочной кислот в крови для диагностики фенилкетонурии. ИУК-1.3, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>
<p>ДЕ 16. Строение, классификация, биологическое значение нуклеопротеидов,</p>	<p>Азотистые основания, производные пурина: схема происхождения атомов пуринового цикла в составе</p>	<p>Узнать структурные формулы азотистых оснований, нуклеозидов, нуклеотидов. Объяснить происхождение</p>	<p>Референсные показатели мочевой кислоты и значение определения мочевой кислоты в крови для диагностических</p>	<p>Основной</p>

<p>нуклеотидов, нуклеиновых кислот организма. УК-1, ОПК-5</p>	<p>ИМФ, синтез АМФ из ИМФ, обмен аденина и гуанина до мочевой кислоты, биохимические механизмы возникновения подагры. ИУК-1.1, ИОПК-5.1</p>	<p>атомов пуринового цикла из аминокислот. Составить схемы метаболизма пуриновых соединений до мочевой кислоты. Реакции биосинтеза пиримидинового цикла оротовой кислоты. Объяснить молекулярные энзимопатические механизмы развития гиперурикемии. ИУК-1.2, ИОПК-5.2</p>	<p>целей. ИУК-1.3, ИОПК-5.3</p>	
<p>ДЕ 17. Биохимические механизмы функционирования эндокринной системы в организме человека. УК-1, ОПК-3, ОПК-3</p>	<p>Регуляторные системы организма. Определение понятия – гормоны, принципы классификации гормонов. Уровни и принципы организации нейро – эндокринной системы Концепции прямой и обратной связи, гормоны гипофиза: химическая природа, механизм действия. Рецепция и механизмы действия стероидных гормонов. Рецепция и механизмы действия пептидных гормонов. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1</p>	<p>Применять знания о классификации гормонов для определения механизмов действия на клеточном уровне согласно принципам организации нейро-эндокринной системы и концепции прямой и обратной связи. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2</p>	<p>Составление схем с участием внутриклеточных посредников: цАМФ, ИТФ, ДАГ, Ca²⁺ для основных нейро-иммуно-эндокринных трансмисмитеров ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3.</p>	<p>Основной</p>
<p>ДЕ 18. Биохимические механизмы действия гормонов в реализации адаптивных процессов в организме. УК-1, ОПК-3, ОПК-3</p>	<p>Общий адаптационный синдром (ОАС): стадии, роль гормонов и изменения направления метаболизма в реализации адаптивных процессов в организме. Механизмы действия гормонов гипофиза; СТГ, ЛТГ химическая природа,</p>	<p>Объяснить биохимические механизмы действия гормональных систем на разных этапах адаптации при развитии стресса. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2</p>	<p>Графическое изображение стадий развития стрессовой реакции (график Селье) и изменение уровня метаболизма во времени при адаптации к стрессовому воздействию ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>

	<p>метаболические и физиологические эффекты. Механизмы действия ТТГ и тиреоидных гормонов: химическая природа, метаболические и физиологические эффекты. Метаболизм йода в организме. Механизмы действия АКТГ - глюкокортикостероидов: химическая природа, метаболические и физиологические эффекты. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1</p>			
<p>ДЕ 19. Биохимия крови и компонентов плазмы. УК-1, ОПК-3, ОПК-3</p>	<p>Биохимия крови: биохимические функции, физико-химические константы, референтные значение и их роль в клинических биохимических исследованиях. Химический состав плазмы: высокомолекулярные и низкомолекулярные органические соединения, электролиты, референтные значение. Белки плазмы крови: классификация, диагностическое значение электрофореграмм. Ферменты плазмы крови: классификация по происхождению, функции, клинико-диагностическое значение. Альбумины сыворотки</p>	<p>Объяснить метод электрофореза, расположение отдельных фракций. Клиническое значение определения белков крови, компонентов остаточного азота. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2</p>	<p>Референтные значения содержания общего белка, альбумина и глобулиновых фракций. ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>

	<p>крови: физико-химических свойства, функции, обмен. Глобулины: классификация. Отдельные представители особенности физико-химических свойств, функций, диагностическое значение. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1</p>			
<p>ДЕ 20. Биохимия клеток крови и гемоглобина. УК-1, ОПК-3, ОПК-3</p>	<p>Эритроцит: биохимические функции, особенности метаболических процессов, регуляция процессов транспорта кислорода. Гемоглобин: виды, строение, функции, обмен в норме. метгемоглобинредуктазная система. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1</p>	<p>Выделить особенности метаболических процессов в эритроците, всасывания и депонирования железа. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2</p>	<p>Референсные значения гемоглобина, метгемоглобина и гликозилированного гемоглобина. ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>
<p>ДЕ 21. Биохимия почек и мочи. УК-1, ОПК-3, ОПК-3</p>	<p>Биохимические функции почек, особенности метаболических процессов в почках Биохимические особенности мочеобразования на этапах фильтрации, реабсорбции, секреции. Состав первичной и конечной мочи, физико – химические показатели в норме. Химический состав мочи в норме и при патологии. Клиренс: понятие, виды. Ренин-ангиотензин-альдостероновая система (РААС) в поддержании гомеостаза натрия. Механизм</p>	<p>Оценить мочу как нормальную или патологическую на основе физико-химических свойств и химического состава. Составить последовательность биохимических актов при действии системы РААС и антидиуретического гормона. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2</p>	<p>Значение обнаружения патологических компонентов в моче: белка, глюкозы, кетоновых тел, крови при диабете и заболеваниях почек. ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>

	действия альдостерона на молекулярном уровне в почке Антидиуретический гормон и регуляция водного баланса организма. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1			
ДЕ 22. Биохимические гомеостатические функции печени. УК-1, ОПК-3, ОПК-3	Биохимические гомеостатические функции печени, особенности в детском возрасте, направления метаболических процессов в печени. Функциональные пробы и нагрузки, характеризующие состояние углеводного, липидного, белкового обмена и детоксицирующей функции печени у детей и взрослых. Обмен билирубина в норме и патологии: виды желтух. Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1	Объяснить на основании знания биохимических процессов в печени набор исследований функций печени (углеводный, липидный, аминокислотный, пигментный и др. обмены). Объяснить биохимические основы развития желтух, роль УДФ-трансферазы. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2	Референсные показатели и значение определения содержания билирубинов в крови, активность ферментов крови АЛТ, АСТ и ЩФ для дифференциальной диагностики типов желтух и состояния функции печени. ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3	Основной
ДЕ 23. Биохимические процессы в поддержании кислотно-основного гомеостаза. УК-1, ОПК-3, ОПК-3	Буферные системы плазмы крови: фосфатная, белковая гидрокарбонатная, Гемоглобиновая буферная система эритроцитов, связь с гидрокарбонатной системой плазмы и эритроцита. Механизмы участия карбоангидразы в регуляции КОС. Нарушения КОС -	Объяснить и записать схемы действия буферных систем крови, перечислить состав буферных систем, предсказать изменения электролитного состава крови, тканей при различных видах нарушения КОС. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2		Основной

	классификация по механизмам, биохимические пути компенсации. Кислотно-основный гомеостаз: биологическое значение постоянства внутренней среды организма., механизмы поддержания КОС, Особенности в детском возрасте. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1			
ДЕ 24. Биохимия соединительной ткани УК-1, ОПК-3, ОПК-3	Соединительная ткань: белки коллаген и эластин: особенности аминокислотного состава и структурной организации молекул. Витамин С в синтезе коллагена. Соединительная ткань: межклеточное вещество, надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры протеогликановые комплексы, состав, строение. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1	Объяснить значение реакций гидроксирования пролина и лизина. Знать состав ГАГ. Объяснить роль витамина С, иона меди в формировании коллагена и симптомы цинги как патологию соединительной ткани. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2	Значение обнаружения о-пролина для диагностики состояния соединительной ткани. ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3	Основной
ДЕ 25. Минеральный обмен (кальций, магний, фосфат, фторид) в организме УК-1, ОПК-3, ОПК-3	Кальций/фосфорный обмен. Баланс и метаболические функции ионов кальция, фосфата в биологических процессах в организме. Обмен кальция: биологические функции в организме человека, содержание в крови (общий, связанный, ионизированный), гормональная регуляция в норме. Витамин Д –этапы образования активных	Метаболические эффекты кальцитонина, паратгормона, витамина Д. Перечислить симптомы гипо- и гипервитаминозов для витамина Д. Полуколичественное определение кальция в моче методом Сулковича при приеме витамина Д ₃ . ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2	Референсные нормы для кальция и фосфата плазмы крови. ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3	Основной

	<p>форм, их метаболические функции, механизм действия. Роль печени, почек в обмене витамина Д. Патохимические причины развития рахита, показатели кальций-фосфорного обмена при рахите на разных стадиях болезни. Паратиреоидный гормон (ПГ) и кальцитонин (КГ) – химическая природа, стимулы секреции, механизмы действия в регуляции обмена кальция и ремоделирования костной ткани, проявления гипо – и гипертиреоза. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1</p>			
<p>ДЕ 26. Биохимия костной ткани. УК-1, ОПК-3, ОПК-3</p>	<p>Биохимические процессы в остеобластах и остеокластах в ремоделировании костной ткани. Белковые и минеральные компоненты костной ткани. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1</p>	<p>Сравнить метаболические функции остеобластов и остеокластов в поддержании процессов в костной ткани. Состав минерального вещества костной ткани. Значение определения ферментов крови щелочной и кислой фосфатазы. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2</p>		<p>Основной</p>
<p>ДЕ 27. Биохимия мышечной системы и миокарда УК-1, ОПК-3, ОПК-3</p>	<p>Биохимия мышечной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов, Обмен и биологические функции</p>	<p>Объяснить различие энергообеспечения белых и красных мышц, особенности метаболических процессов в миокарде. Значение</p>	<p>Знание маркерных ферментов ЛДГ, КК, тропонинI при инфаркте миокарда. ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>

	креатина, креатинина, цикла АТФ- креатинфосфат – АТФ. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1	энзимодиагностики при ишемии и инфаркте миокарда. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2		
ДЕ 28. Биохимия нервной ткани. УК-1, ОПК-3, ОПК-3	Биохимия нервной ткани: особенности химического состава, метаболических процессов, синтез нейромедиаторов (ацетилхолина, норадреналина, ГАМК, серотонина). ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1	Объяснить особенности транспорта глюкозы в нервные клетки (ГЛЮТ-1,3), энергообмена (аэробный путь), биохимические свойства нейромедиаторов. Основные биохимические изменения, сопровождающиеся нарушениями нервной системы в детском возрасте, связанные с патологией обмена аминокислот (фенилкетонурия, тирозиноз, болезнь кленового сиропа) липидов (болезнь Тея-Сакса), углеводов (галактоземия), нарушениями эндокринной системы (гипотиреоз). ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2		Основной
ДЕ 29. Биохимия лактации и грудного молока УК-1, ОПК-3, ОПК-3	Биохимия лактации: физико – химические свойства, химический состав грудного молока, характеристика ферментов молока. Изменение химического состава в процессе лактации: виды женского молока: Биохимические механизмы образования	Действие гормонов на процесс формирования молока, объяснить конкретно роль каждого гормона, роль ферментов, углеводов, полиненасыщенных кислот молока. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2	Значение организации биохимического мониторинга состава грудного молока для нормального развития младенца. ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3	Основной

	<p>органических компонентов молока в лактирующей железе, белок лактальбумин, роль гормонов (пролактин, окситоцин, плацентарного лактоген, эстрогены, СТГ, Т₃, Т₄, кортизол, инсулин). ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1</p>			
<p>ДЕ 30. Биохимические и метаболические функции витаминов в организме ребенка. УК-1, ОПК-3, ОПК-3</p>	<p>Витамины: химическая природа, классификация по растворимости в воде и биохимическим механизмам действия. Провитамины и механизмы их активации (на примере провитаминов Д и А). Эндогенные и экзогенные причины гипо-, гипер- и авитаминозов. Витамины В1, В6, В2, В12, РР, С: участие в метаболических процессах, биохимические механизмы проявления гиповитаминозов. Витамины- антиоксиданты: Е, А, участие в метаболических процессах, биохимические механизмы проявления гиповитаминозов. ИУК-1.1, ИОПК-3.1, ИОПК-5.1</p>	<p>Составить ответ о витамине по плану:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Источники витаминов для организма. 2. Химическая природа или строение (за исключением В₁₂, пангамовой и пантотеновой кислот). 3. Этапы метаболизма. 4. Механизмы действия. 5. Метаболические и физиологические эффекты. 6. Биохимические и физиологические нарушения при гипо- и авитаминозах, в случае витаминов А и Д — гипервитаминоз. 7. Профилактика и профилактические дозы.. ИУК-1.2, ИОПК-3.1, ИОПК-5.2 	<p>Значение определения содержания витаминов биологических объектах, крови и моче ребенка. ИУК-1.3, ИОПК-3.1, ИОПК-5.3</p>	<p>Основной</p>

6.3. Разделы дисциплины (ДЕ) и виды занятий

№ дисциплинарного модуля/раздела	№ дидактической единицы	Часы по видам занятий			Всего:
		Лекции	Практич. занятия	Сам. работа	
1. Основы молекулярной организации метаболических процессов	ДЕ 1	1	3	3	7
	ДЕ 2	1	3	2	6
	ДЕ 3	1	3	2	6
	ДЕ 4	1	3	2	6
	ДЕ 5	2	3	2	7
2 Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека	ДЕ 5	1	3	2	6
	ДЕ 6	1	3	3	7
	ДЕ 7	1	3	3	7
	ДЕ 8	1	3	3	7
3 Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека	ДЕ 9	1	3	3	7
	ДЕ 10	1	3	3	7
	ДЕ 11	1	3	3	7
4. Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека	ДЕ 12	1	3	3	7
	ДЕ 13	1	2	2	5
	ДЕ 14	1	1	4	6
	ДЕ 15		3	2	5
5. Биохимические системы поддержания гомеостаза	ДЕ 16	1	3	2	6
	ДЕ 17	1	3	2	6
	ДЕ 18	1	3	3	7
	ДЕ 19	1	3	2	6
	ДЕ 20	2	3	2	7
	ДЕ 21	1	3	3	7
	ДЕ 22	1	3	2	6
6 Биохимия органов и тканей организма человека	ДЕ 23	1	3	2	6
	ДЕ 24	2	3	3	8
	ДЕ 25	2	3	3	8
	ДЕ 26	1	3	2	6
	ДЕ 27	1	2	3	6
	ДЕ 28	1	2	3	6
	ДЕ 29	1	2	3	6
ДЕ 30	1	2	3	6	
ИТОГ		34	86	80	200

7. Примерная тематика:

7.1. Курсовые работы по учебному плану не предусмотрены

7.2. Учебно-исследовательских, творческих работ

1. Роль клеточных рецепторов и вторичных мессенджеров соматической клетки в гормональной регуляции метаболизма в норме и патологии.

2. Перекисное окисление липидов и антиокислительная активность в норме и патологии, регуляция, синдром липидной пероксидации: причины, патохимия (схема),

проявления, принципы биохимической диагностики и коррекции, биохимический механизм действия антиоксидантов (схема).

3. Микросомальное окисление в норме и патологии; интоксикация: причины, патохимия, проявления в организме, принципы диагностики и коррекции.

4. Окислительное фосфорилирование в норме и патологии; гипоксия: причины, патохимия (схема), проявления в организме, принципы диагностики и коррекции, биохимический механизм действия антигипоксантов (схема).

5. Углеводный обмен и его метаболическая регуляция в норме и патологии; причины, патохимия (схема) сахарного диабета, проявления в организме, принципы биохимической диагностики и коррекции, биохимический механизм действия антидиабетических препаратов (схема).

6. Обмен триглицеридов, его метаболическая регуляция в норме и патологии; причины, патохимия (схема) метаболического ожирения, проявления в организме, принципы биохимической диагностики и коррекции, биохимический механизм действия гиполипидемических препаратов (схема).

7. Обмен холестерина и липопротеидов в норме и патологии, его регуляция; причины, патохимия (схема) семейных и приобретенных гиперхолестеринемий, проявления в организме, принципы биохимической диагностики и коррекции, биохимический механизм действия гипохолестеринемических препаратов (схема).

8. Лабораторно-диагностические биохимические показатели периферической крови разного возраста, характеризующие состояние водно-солевого, углеводного, липидного, белкового и нуклеопротеидного обменов, их референсное и диагностическое значение в патологии.

9. Орнитиновый цикл, его регуляция; причины, патохимия (схема) ферментопатий орнитинового цикла, проявления в организме, принципы биохимической диагностики и коррекции.

10. Нуклеопротеидный обмен; нарушения обмена пуриновых оснований: причины, патохимия (схема), проявления в организме, принципы биохимической диагностики и коррекции.

11. Нейрогенная и гормональная регуляция, интеграции и дезинтеграции углеводного, липидного, белкового обмена веществ.

12. Проблема биохимических основ постгеномной терапии (редактирование генома)

13. Лабораторно-диагностические биохимические показатели организмов разного возраста, их клинко-диагностическое значение

14. Водно-солевой обмен, референсные значения показателей.

15. Биохимическое обоснование диетических рекомендаций.

16. Биохимические основы занятий физической культурой и спортом.

17. Биохимические основы питания здорового и больного человека.

18. Биохимические механизмы отдельных групп фармакологических препаратов.

20. Лизосомальные болезни: причина, патохимия (схема), проявления в организме, принципы диагностики и коррекции (схема).

7.3. Рефератов.

1. Изменение состава и физико-химических функций гемоглобина в онтогенезе.

2. Белки крови, диагностическое значение.

3. Белки крови «острой фазы воспаления»: состав, функции.

4. Анатомо-морфологические особенности почки и биохимические процессы образования мочи

5. Биохимические процессы в печени, биологическое значение для организма. Биохимические основы метаболической терапии.

6. Активность фосфолипазы А₂ и метаболизм арахидоновой кислоты

7. Нарушения обмена витаминов и их патохимические и клинические проявления
8. Биохимические методы диагностики остеопении.
9. Особенности ферментных систем организма в норме и патологии; (причины, патохимия, схема для галактоземии, фруктоземии), проявления и принципы диагностики (схема) и биохимической коррекции ферментопатий (схема).
10. Роль клеточных рецепторов и вторичных мессенджеров соматической клетки (схема работы аденилатциклазной, гуанилатциклазной системы, системы кальций-кальмодулин, системы инозитол-3-фосфат-диацилглицерин, альфа и бета-рецепторов, рецепторов к апопротеинам) в гормональной регуляции метаболизма в норме и патологии.
11. Перекисное окисление липидов и антиокислительная активность в норме и патологии, регуляция, синдром липидной пероксидации: причины, патохимия (схема), проявления, принципы биохимической диагностики и коррекции, биохимический механизм действия антиоксидантов (схема).
12. Микросомальное окисление в норме и патологии; интоксикация: причины, патохимия, проявления в организме, принципы диагностики и коррекции.
13. Окислительное фосфорилирование в норме и патологии; гипоксия: причина, патохимия (схема), проявления в организме, принципы диагностики и коррекции, биохимический механизм действия антигипоксантов (схема).
14. Углеводный обмен и его метаболическая регуляция в норме и патологии; причины, патохимия (схема) сахарного диабета 1 и 2 типа, проявления в организме, принципы биохимической диагностики и коррекции, биохимический механизм действия антидиабетических препаратов (схема).
15. Обмен триглицеридов, его метаболическая регуляция у человека в норме и патологии; причины, патохимия (схема) метаболического ожирения, проявления в организме, принципы биохимической диагностики и коррекции, биохимический механизм действия гиполипидемических препаратов (схема).
16. Обмен холестерина и липопротеидов у человека в норме и патологии, его регуляция; причины, патохимия (схема) семейных и приобретенных гиперхолестеринемий, проявления в организме, принципы биохимической диагностики и коррекции, биохимический механизм действия гипохолестеринемических препаратов (схема).
17. Лабораторно-диагностические биохимические показатели периферической крови, характеризующие состояние водно-солевого, углеводного, липидного, белкового и нуклеопротеидного обменов, их референсное и диагностическое значение в патологии.
18. Особенности обмена отдельных аминокислот (гли, сер, цис, мет, глу, асп, тир, три, фен) в норме и патологии; причины, патохимия (в схемах - для фенилкетонурии, альбинизма, паркинсонизма), проявления в организме, принципы биохимической диагностики (схемы) и коррекции (схемы).
19. Особенности орнитинового цикла, его регуляция; причины, патохимия (схема) наследственных ферментопатий орнитинового цикла, проявления в организме, принципы биохимической диагностики и коррекции.
20. Особенности нуклеопротеидного обмена в организме человека; нарушения обмена пуриновых оснований: причины, патохимия (схема), проявления в организме, принципы биохимической диагностики и коррекции.
21. Особенности нейрогенной и гормональной регуляции, интеграции и дезинтеграции углеводного, липидного, белкового обмена веществ.
22. Проблема постгеномной терапии (редактирование генома).
23. Лабораторно-диагностические биохимические показатели у людей, их клинико-диагностическое значение
24. Особенности водно-солевого обмена у человека, их референсные значения.
25. Биохимическое обоснование диетических рекомендаций.
26. Биохимические основы питания здорового и больного человека

27. Биохимические основы занятий физической культурой и спортом.

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Кадровый потенциал

Кафедра обладает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки специалистов в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 965 от 12 августа 2020 г; и профессионального стандарта «Врач-педиатр участковый», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 27.03.2017 г. № 306н (зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 17.04.2017 г., рег. № 46397). При условии мотивации и добросовестного усвоения дисциплины студент овладеет соответствующими компетенциям знаниями, умениями, навыками.

Образовательный процесс реализуют профессор, доктор медицинских наук, кандидаты наук, доценты, старшие преподаватели, ассистенты, имеющие соответствующее профилю преподаваемой дисциплины образование и регулярно проходящие педагогическую переподготовку.

8.2. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 55%. В образовательном процессе используются лекции, лекции –презентации, практические и лабораторные занятия, ситуационные задачи и тестовые контролирующие задания для практических занятий, электронное тестирование и собеседование на рубежных контролях, решение ситуационных задач, выполнение студентами учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ, формирование лабораторных навыков по методике биохимических исследований, экзаменационное тестирование и собеседование. Электронная информационно-образовательная среда: учебная, учебно-методическая информация представлена на образовательном портале <https://edu.usma.ru/>. Все обучающиеся имеют доступ к электронным образовательным ресурсам (электронный каталог и электронная библиотека университета, ЭБС «Консультант студента»).

Основные формы, технологии проведения занятий.

1. Выполнение биохимических исследований в плане лабораторных работ
2. Решение ситуационных задач в интерактивном режиме работы всей группы
3. Тестирование с привлечением компьютерных технологий (рубежные -7 раз, итоговое экзаменационное). Тестирование проводится на базе компьютерного класса с использованием программы Microsoft Excel
4. Просмотр слайдов механизмов рецепции, схем патохимических процессов (презентации на мультимедийной установке; подготовка презентаций с использованием MS Power Point, Insare; иллюстрирование различных процессов за счет видео на Rutube).
5. Интерактивная форма занятий – образование временных студенческих коллективов при работе над созданием образовательных ресурсов, презентаций, реферативно-исследовательских работ - 40% учебного времени.

8.3. Материально-техническое оснащение.

Демонстрационное оборудование (ноутбук, мультимедийный проектор), лекционные аудитории, учебные комнаты с наглядными пособиями, компьютерный класс (16 компьютеров, связь с сервером), и другие рабочие помещения кафедры биохимии УГМУ по адресу: ул. Декабристов, 32, 2 учебный корпус УГМУ.

С целью профессионального развития студентов и увеличения мотивации часть НИРС проводится совместно с кафедрами педиатрического факультета, микробиологии.

Виды основной учебной работы	Основное используемое оборудование	Форма работы студента	Форма контроля знаний
Лекционный курс	Ноутбук, мультимедийный проектор	(Конспектирование содержания) с элементами интерактивности	Опрос на практических занятиях, тестовые контроли, ситуационные задачи, экзамен
Практические занятия	компьютерный класс, учебный класс с наглядными пособиями, ноутбук, наборы тестов к каждому занятию, к рубежным контролям.	Интерактивная форма (устные ответы, дискуссия) решение ситуационных задач, ответы на тесты с последующим обсуждением, доклады (устные, презентации)	Опрос на практических занятиях, тестовые контроли, ситуационные задачи, экзамен
Наименование оборудования, используемого в учебном процессе		Наименование дополнительного оборудования, используемого в учебном процессе	
1		2	
<p>1. Учебных комнат - 6</p> <p>2. Компьютерный класс -16 компьютеров</p> <p>3. Фотоэлектрокolorиметры (ФЭК) -6</p> <p>4. Лабораторные столы -12</p> <p>5. Столы для занятий -72</p> <p>6. Учебные доски – 6</p> <p>7. Вытяжные шкафы – 6</p> <p>8. Термостаты, водяные бани. электрооборудование (закрытые плитки)- 6</p> <p>1. Учебные демонстрационные стенды - 40 (10 видов)</p>		<p>1. Персональных компьютеров– 9</p> <p>2. Ноутбуков -4</p> <p>3. Мультимедийный проектор – 2;</p> <p>4. Сканнер – 1;</p> <p>5. Принтер – 9;</p> <p>6. Ксерокс – 1.</p> <p>7.Биохимическая лаборатория с оборудованием - спектрофотометр, - аналитические весы. -микроскопы., - гомогенизаторы Поттера, -центрифуги -2, - рН-метры –иономеры, - мерная посуда, автоматические дозаторы (пипетки) - наборы химической посуды, - наборы реактивов и др.</p>	

Перечень лицензионного программного обеспечения

8.3.1. Системное программное обеспечение

8.3.1.1. Серверное программное обеспечение:

1.1. Системное программное обеспечение

1.1.1. Серверное программное обеспечение:

- VMwarevCenterServer 5 Standard, срок действия лицензии: бессрочно; VMwarevSphere 5 EnterprisePlus, срок действия лицензии: бессрочно, дог. № 31502097527 от 30.03.2015 ООО «Крона-КС»;
- WindowsServer 2003 Standard № 41964863 от 26.03.2007, № 43143029 от 05.12.2007, срок действия лицензий: бессрочно;
- WindowsServer 2019 Standard (32 ядра), лицензионное соглашение № V9657951 от 25.08.2020, срок действия лицензий: бессрочно, корпорация Microsoft;

- ExchangeServer 2007 Standard (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);
- SQL ServerStandard 2005 (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);
- CiscoCallManager v10.5 (договор № 31401301256 от 22.07.2014, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Микротест»;
- Шлюз безопасности Ideco UTM Enterprise Edition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО»;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (1100 users) (договор № 32514755780 от 06.05.2025 г., срок действия лицензии: по 13.06.2027 г., ООО «Экзакт»).

1.1.2. Операционные системы персональных компьютеров:

- Windows 7 Pro (OpenLicense № 45853269 от 02.09.2009, № 46759882 от 09.04.2010, № 46962403 от 28.05.2010, № 47369625 от 03.09.2010, № 47849166 от 21.12.2010, № 47849165 от 21.12.2010, № 48457468 от 04.05.2011, № 49117440 от 25.03.10.2011, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011), срок действия лицензии: бессрочно);
- Windows7 Starter (OpenLicense № 46759882 от 09.04.2010, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011, срок действия лицензий: бессрочно);
- Windows 8 (OpenLicense № 61834837 от 09.04.2010, срок действия лицензий: бессрочно);
- Windows 8 Pro (OpenLicense № 61834837 от 24.04.2013, № 61293953 от 17.12.2012, срок действия лицензии: бессрочно);

1.2. Прикладное программное обеспечение

1.2.1. Офисные программы

- OfficeStandard 2007 (OpenLicense № 43219400 от 18.12.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeProfessionalPlus 2007 (OpenLicense № 42348959 от 26.06.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeStandard 2013 (OpenLicense№ 61293953 от 17.12.2012, № 49472004 от 20.12.2011, № 61822987 от 22.04.2013, № 64496996 от 12.12.2014, № 64914420 от 16.03.2015, срок действия лицензии: бессрочно);

1.2.2. Программы обработки данных, информационные системы

- Программное обеспечение «ТАНДЕМ.Университет» (лицензионное свидетельство № УГМУ/21 от 22.12.2021, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Тандем ИС»;
- Программное обеспечение iSpring Suite Concurrent, конкурентная лицензия на 4 пользователей (договор № 916-л от 30.07.2025, ООО «Ричмедиа»). Срок действия лицензии до 30.07.2026;
- Программное обеспечение для организации и проведения вебинаров Сервер видеоконференци PART_CUSTOM_PC-3300 (Реестровая запись №14460 от 08.08.2022), на 10 000 пользователей (Договор № 32515088751 от 18.08.2025, ООО ««Инфосейф»). Срок действия лицензии до 29.08.2026;
- Право на доступ к системе хранения и распространения медиа архива «Kinescope», для 100 пользователей (Договор № 32514918890 от 26.06.2025, ООО «ПТБО»). Срок действия лицензии до 29.08.2026.

8.3.2.3 Информационные системы дистанционного обучения

Электронная библиотечная система «Консультант студента», доступ к комплектам: «Медицина. Здравоохранение. ВО (базовый комплект)», «Медицина. Здравоохранение. ВО (премиум комплект)», «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Книги на английском языке».

Ссылка на ресурс: <https://www.studentlibrary.ru/>

ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

Лицензионный договор №87/КСЛ/11-2024 о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование «Электронной библиотечной системы «Консультант студента» от 05.02.2024.

Срок действия с 01.01.2025 по 31.12.2025 года.

Справочно-информационная система «MedBaseGeotar»

Ссылка на ресурс: <https://mbasegeotar.ru/>

ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

Лицензионный договор №МВ0077/S2024-11 о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование (право доступа) к Справочно-информационной системе «MedBaseGeotar» от 05.02.2024.

Срок действия с 01.01.2025 по 31.12.2025 года.

Электронная библиотечная система «Book Up»

Доступ к коллекции «Большая медицинская библиотека».

Ссылка на ресурс: <https://www.books-up.ru/>

ООО «Букап»

Договор №БМБ на оказание безвозмездных услуг размещения электронных изданий от 18.04.2022.

Срок действия до 18.04.2027 года.

Электронная библиотечная система «Book Up»

Доступ к коллекции учебных пособий по анатомии на русском и английском языках

Ссылка на ресурс: <https://www.books-up.ru/>

ООО «Букап»

Сублицензионный контракт №324 от 19.12.2024.

Срок действия до 31.12.2025 года.

Комплексная интегрированная платформа Jaypeedigital

Ссылка на ресурс: <https://jaypeedigital.com/>

ООО «Букап»

Договор № 32514603659 от 07.04.2025

Срок действия до 08.04.2026 года.

Электронно-библиотечная система «Лань»

Доступ к коллекции «Сетевая электронная библиотека»

Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/>

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ 1/2022 на оказание услуг от 01.11.2022.

Срок действия до: 31.12.2026 года.

Образовательная платформа «Юрайт»

Ссылка на ресурс: <https://urait.ru/>

ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»

Лицензионный договор № 7/25 от 05.02.2024.

Срок действия с 01.01.2025 по 31.12.2025 года.

Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ КАК ИНОСТРАННЫЙ»

Ссылка на ресурс: <https://www.ros-edu.ru/>

ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»
Лицензионный договор №11 860/24РКИ от 26.11.2024
Срок действия: с 09.01.2025 по 31.12.2025 года.

Электронная библиотека УГМУ, институциональный репозиторий на платформе DSpace

Ссылка на ресурс: <http://elib.usma.ru/>

Положение об электронной библиотеке ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, утверждено и введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России Ковтун О.П. от 01.06.2022 г. № 212-р

Договор установки и настройки № 670 от 01.03.2018

Срок действия: бессрочный

Универсальная база электронных периодических изданий ИВИС, доступ к индивидуальной коллекции научных медицинских журналов.

Ссылка на ресурс: <https://dlib.eastview.com/basic/details>

ООО «ИВИС»

Лицензионный договор № 362-П от 10.12.2024.

Срок действия до: 31.12.2025 г.

Централизованная подписка

Электронные ресурсы Springer Nature:

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer по различным отраслям знаний (выпуски 2021 года).

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Springer Journals Archive**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer по различным отраслям знаний (архив выпусков 1946 — 1996 гг.).

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group — коллекции Nature journals, Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2021 года).

Ссылка на ресурс: <https://www.nature.com>

Письмо РФФИ от 26.07.2021 г. №785 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer Nature в 2021 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (выпуски 2022 года), коллекции: Medicine, Engineering, History, Law & Criminology, Business & Management, Physics & Astronomy.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Adis Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Adis издательства Springer Nature в области медицины и других смежных медицинских областей (выпуски 2022 года).

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РФФИ от 30.06.2022 г. №910 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (выпуски 2022 года), коллекции: Biomedical & Life Science, Chemistry & Materials Science, Computer Science, Earth & Environmental Science.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно коллекцию Nature journals(выпуски 2022 года).

Ссылка на ресурс: <https://www.nature.com>

Письмо РФФИ от 30.06.2022 г. №909 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (выпуски 2022 года), коллекции: Architecture and Design, Behavioral Science & Psychology, Education, Economics and Finance, Literature, Cultural & Media Studies, Mathematics & Statistic.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, коллекция Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 года).

Ссылки на ресурс: 1. <https://www.nature.com>; 2. <https://link.springer.com>

Письмо РФФИ от 08.08.2022 г. №1065 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных eBook Collections** (i.e. 2020 eBook collections) издательства Springer Nature – компании Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РФФИ от 17.09.2021 г. №965 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBook Collections издательства Springer Nature в 2021 году.

Срок действия: бессрочный

- **база данных eBook Collections** (i.e. 2021 eBook collections) издательства Springer Nature – компании Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РФФИ от 02.08.2022 г. №1045 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных eBook Collections издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных eBook Collections** (i.e. 2022 eBook collections) издательства Springer Nature – компании Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РФФИ от 11.08.2022 г. №1082 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных eBook Collections издательства Springer Nature.

Срок действия: бессрочный

- **база данных eBook Collections** (i.e. 2023 eBook collections) издательства Springer Nature Customer Service Center GmbH.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1947 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBook Collections издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания — 2023 г.), а именно тематическую коллекцию Life Sciences Package.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals, Academic journals, Scientific American (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package.

Ссылка на ресурс: <https://www.nature.com>

- **база данных Adis Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer Nature, а именно журналы Adis (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1948 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания — 2023 г.), а именно тематическую коллекцию Social Sciences Package.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Palgrave Macmillan (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Social Sciences Package.

Ссылка на ресурс: <https://www.nature.com>

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1949 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

- **база данных Springer Journals**, содержащая полнотекстовые журналы издательства Springer (год издания — 2023 г.), а именно тематические коллекции Physical Sciences & Engineering Package.

Ссылка на ресурс: <https://link.springer.com/>

- **база данных Nature Journals**, содержащая полнотекстовые журналы Nature Publishing Group, а именно журналы Nature journals (год издания — 2023 г.) тематической коллекции Physical Sciences & Engineering Package.

Ссылка на ресурс: <https://www.nature.com>

Письмо РЦНИ от 29.12.2022 г. №1950 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

База данных Lippincott Williams and Wilkins Archive Journals издательства Ovid Technologies GmbH

Ссылка на ресурс: <https://ovidsp.ovid.com/autologin.cgi>

Письмо РЦНИ от 22.12.2022 №1870 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Lippincott Williams and Wilkins Archive Journals издательства Ovid Technologies GmbH в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный

База данных The Wiley Journal Database издательства John Wiley&Sons, Inc.

Ссылка на ресурс: <https://onlinelibrary.wiley.com>

Письмо РЦНИ от 07.04.2023 №574 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства John Wiley&Sons, Inc. в 2023 году на условиях централизованной подписки.

Полнотекстовая коллекция журналов, содержащая выпуски за 2023 год

Срок действия: бессрочный.

База данных Medical Sciences Journal Backfiles издательства John Wiley&Sons, Inc.

Ссылка на ресурс: <https://onlinelibrary.wiley.com>

Письмо РЦНИ от 31.10.2022 №1401 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Medical Sciences Journal Backfiles издательства John Wiley&Sons, Inc. в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

База данных eBook Collections издательства SAGE Publications Ltd

Ссылка на ресурс: <https://sk.sagepub.com/books/discipline>

Письмо РЦНИ от 31.10.2022 №1401 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных eBook Collections издательства SAGE Publications Ltd в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

Электронная версия журнала «Успехи химии»

Ссылка на ресурс: <https://www.uspkhim.ru/>

Письмо РЦНИ от 21.11.2022 №1541 О предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала «Успехи химии» в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

Электронная версия журнала «Успехи физических наук»

Ссылка на ресурс: <https://ufn.ru/>

Письмо РЦНИ от 09.11.2022 №1471 О предоставлении лицензионного доступа к электронной версии журнала «Успехи физических наук» в 2022 году на условиях централизованной подписки.

Срок действия: бессрочный.

9.1.3. Учебники, основная литература

Северин Е.С., Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9 - Текст:

электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html>

Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 760 с.: ил.

Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С. Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с.: ил.

Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С. Е. Северина. - 3-е изд., стереотипное. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 622[2] с.: ил.

Северин С.Е., Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С.Е. Северина. - 3-е изд., стереотипное. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-3971-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439715.html>

9.1.4 Учебные пособия

1. Биохимия детского возраста. Мещанинов В.Н., Щербаков Д.Л. Учебное пособие Изд. УГМУ. - 2017. - 208 с. <http://elib.usma.ru/handle/usma/1033>

9.2. Дополнительная литература

9.2.1. Литература для углубленного изучения, подготовки рефератов

1. Журнал Педиатрия <http://www.pediatricjournal.ru/>

2. Журнал «Лечащий врач» Педиатрия <http://www.lvrach.ru/rub/11000056/>

3. «Российский медицинский журнал» Педиатрия

http://www.rmj.ru/articles_theme_12.htm

Союз педиатров России (журналы) <http://www.pediatr-russia.ru/node/54>

10. Аттестация по дисциплине.

Аттестация обучающихся проводится в соответствии с разработанной балльно-рейтинговой системой оценивания учебных достижений студентов по дисциплине «Биохимия». Итоговая аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена (электронное тестирование, собеседование). До экзамена допускаются студенты, полностью освоившие программу дисциплины (при условии набора не менее 40 рейтинговых баллов (среднее арифметическое за два семестра)

11. Фонд оценочных средств по дисциплине для проведения промежуточной аттестации (представляется отдельным документом в формате приложения к РПД)