Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ковтун Ольга Петровна
Должность: ректор
Дата подписания: 07.09.2023 12:51:14
Уникальный программный ключ:
f590ada38fac7f9d3be3160b34c218b72d19757c

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

Кафедра биохимии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
и молодежной политике Т.В. Бородулина
14 апреля 2023 г.
(печать УМУ)

Рабочая программа дисциплины
БИОХИМИЯ(В Т.Ч. БИОХИМИЯ ПОЛОСТИ РТА)

Специальность: 31.05.03 Стоматология
Уровень высшего образования :специалитет
Квалификация: врач-стоматолог

г. Екатеринбург
2022 год

Рабочая программа дисциплины «Биохимия(в том числе и биохимия полости рта)» составлена в соответствии с требованиями Федеральногогосударственногообразовательногостандартапоспециальности31.05.03 Стоматология, утвержденный приказом Министерства образования и науки РоссийскойФедерацииот12.08.2020 г., №984; иПрофессионального стандарта «Врач-стоматолог», утвержденного приказом Министерстватруда и социальной защиты Российской Федерации от 10.05.2016 № 224 н. (зарегистрированвМинистерствеюстиции РФ 02.06.2016 г.рег.№42399).

Программа составлена
Мещанинов В.Н.. д.м.н.. профессор.зав. кафедрой биохимии
Каминская Л.А.. к.х.н., доцент, доцент кафедры биохимии.
Даниловцева А.В. ассистент кафедры биохимии

Программа рецензирована: д.м.н, профессор .Григорьев С.С,. заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

Рецензия прикладывается к РПД

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры биохимии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России 21.02.2023 (протокол №2).

Программа обсуждена и одобрена методической комиссией специальности 31.05.03 «Стоматология» Протокол № 10 от 12.06.2023

1. Цельизучения дисциплины

Овладение студентами необходимым объемом теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых для освоения выпускниками компетенций,выражающихся всоздании системного и критического мышления, способности оценивать физиологические и патологические процессы в полости рта и организме человека, формировать здоровый образ жизнив соответствии с ФГОС ВОи с учетом требований цифровой трансформации образования и будущей профессии врача-стоматолога.

2. Задачи дисциплины

1. создание представлений об основных физико-химических закономерностях строения природных высокомолекулярных соединений и надмолекулярных структур в организме человека и полости рта, в том числе с использованием цифровых технологий и цифровых инструментов,в разные возрастные периоды
2. научить оценивать влияние изменяющихся внешних факторов и внутренней среды организма на состояние важнейших структурных и регуляторных надмолекулярных образований организма и полости рта.
3. формировать через предмет элементы гармоничного развития личности – культуру общения и поведения, в том числе в информационной цифровой среде, основы деонтологии, навыки работы с литературой, навыки поиска и отбора научных данных с использованием цифровых платформ научной информации («Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU», «Консультант врача. Электронная мед.библиотека»), а также стремление к самообразованию в медицине с помощью цифровых информационных технологий.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Б1.0.12 « Биологическая химия (в том числе биохимия полости рта)» - относится к части обязательных дисциплин Блока1 ООП специальности 31.05.03Стоматология, уровень подготовки специалитет. Ориентирована на формирование знаний, умений и навыков в области фундаментальной естественнонаучной подготовки.гуманитарного знания. Дляизучения дисциплины необходимы знания:

химии- общая химия создает понятия о термодинамике биохимических процессов в биологических объектах, кинетике реакций;

биоорганическая химия – основы строения и химических свойств важнейших классоворганических веществ организма, строение белков, углеводов, липидов, коллоидные истинные, растворы биологических жидкостей организма(в т.ч. слюны)

физики -явления физических,электрохимическихпроцессов, потенциалы напряжения,

гистологии – представления о тканях,в которых протекают биохимические процессына молекулярном уровне

Изучение дисциплины «Биохимия (в том числе биохимия полости рта)» необходимо для пониманияпри изучениипатофизиологии, иммунологии,гематологии, терапии и клиническихдисциплин спеццциалитета «Стоматология».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

б) общепрофессиональных

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование группы компетенций	Индекс трудовой функции и ее содержание	Код и наименование индикаторов достижения общепрофессиональной компетенции, которые формирует дисциплина
Основы фундаментальных и естественно-научных знаний	ОПК-8. Способен использовать основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач	02.Здравоохранение Проведение диагностики стоматологических заболеваний и патологических состояний пациентов .Проведение обследования пациента с целью установления диагноза. А/01.7	ИОПК 8.1. Знает: основные физико-химические, математические и естественно-научные понятия и методы, которые используются в медицине.
			ИОПК 8.2. Умеет: интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач
			ИОПК 8.3. Имеет практический опыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины «Название» студент должен:

Знать

- правила работы и техники безопасности в биохимической лаборатории с реактивами, приборами,- строение и биохимические свойства основных классов биологически активных соединений,- основные метаболическиепути их превращения;- роль клеточных мембран,транспортных систем в обмене веществ в организме,-химико-биологическую сущностьпроцессов, происходящих в живом организмена молекулярном и клеточном уровне в различных органах тканях, слюнных железах; СОПР,- состав, физико-химические и биохимические свойства, биологическоезначение компонентовбиологических жидкостей полости рта,-основныезакономерности развитияижизнедеятельности организмачеловекана основеструктурной организации клеток тканей и органов и их применения в лабораторных исследованиях и предвари тельной постановке диагноза.

- использование учебного портала дистанционного образования "Система дистанционного обучения (СДО) MedSpace: https://edu.usma.ru/course/view.php?id=736&section=3" (Moodle в РФ, модифицированноев ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, здесь и далее);

Уметь

-пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности,-пользоваться лабораторным оборудованием,-интерпретироватьрезультаты наиболее распространенных результатовметодов лабораторной диагностики крови и слюны (ротовой жидкости),

- интерпретировать данные основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решении профессиональных задач, связанных с общемедицинскими проблемами истоматологией.

использовать"Систему дистанционного обучения (СДО) MedSpace: https://edu.usma.ru/course/view.php?id=736&section=3" (Moodle в РФ, модифицированноев ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, здесь и далее);

-Основные образовательные интернет-ресурсы, типы цифрового образовательного контента (Moodle, ЭБС «Консультант студента», Ацетил.ру, XuMuK.ru);

-возможности интернет-ресурсов и программных продуктов для визуализации биохимический соединений (Jsmol, Avogadro, JChemPaint); биохимических процессов.

Владеть

-медико-функциональным понятийным аппаратом,-навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов лабораторного обследования пациентов

- приобрестиопыт: применения основных физико-химических, математических и естественно-научных методов исследования при решениипрофессиональных задач, необходимых в стоматологии

- применением базы данных MedlineComplete, Научная Электронная Библиотека РФФИ, WorldScientific, PubMed, Elabriary, ЭБС «Консультант»; БД WebofScience; PubChem

- выборомоптимальныых форматов, способов и места хранения информации и данных с помощью цифровых инструментов (Яндекс Диск, GoogleDisk,OneDrive).

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость (часы)		Семестры (указание часов по семестрам)	
			семестр 2	Семестр 3
Аудиторные занятия (всего)	126			
В том числе:				
Лекции	36		18	18
Практические занятия	60		36	24
Лабораторные работы	30		18	12
Самостоятельная работа (всего)	63		36	27
Контроль	27		12	15
Формы аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)			зачет	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ		
	216	6		

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание раздела и дидактической единицы

Содержание дисциплины	Основное содержание раздела, дидактической единицы
Дисциплинарный модуль (раздел) 1 . Основы молекулярной организации метаболических процессов в организме человека	
ДЕ 1 Ферменты: строение, биохимические функции, особенности ферментативного катализа ОПК-8	Тема. Белки с каталитической активностью: ферменты.. Химическая природа, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов. Особенности ферментативного катализа, сходство и отличие с неферментативным катализом. Основные принципы действия катализаторов: энергетический барьер реакции, энергия активации. Строение ферментов - простых, сложных, изоферментов: активный и аллостерический центры. Определение понятия: холофермент, апофермент, кофермент, субстрат, метаболит, продукт... Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH среды, концентраций субстрата и фермента. Понятие об оптимумах pH и температуры, константе Михаэлиса, их физиологическое и клинико-диагностическое значение. Влияние температуры, pH пищевых продуктов, вредных факторов (курение, и др.) на состояние ферментных систем полости рта.
ДЕ 2 Механизмы ферментативных реакций виды ингибирования. ОПК-8	Тема. Механизм и стадии ферментативного катализа. Теории Фишера, Кошланда, переходных состояний. Кинетика ферментативных реакций. Ингибирование активности ферментов, виды ингибирования: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, определение вида ингибирования с использованием Км. Лекарственные вещества - ингибиторы ферментов, механизмы действия. Принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов. Единицы активности. Регуляция активности ферментов: неспецифическая, специфическая (понятия). Типы ферментативных биохимических реакций в организме человека, представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch.
ДЕ 3 Механизмы регуляции активности ферментов ОПК-8	Тема Механизмы специфической регуляции ферментов. Конкурентный., аллостерический, ковалентный, модификация (обратимая – необратимая), индукция, репрессия.. Роль гормонов и вторичных мессенджеров (цАМФ, цГМФ, Ca^{2+}, ДГ, ИТФ) в регуляции активности ферментов. Классификация и номенклатура ферментов: систематические и рабочие названия (самостоятельное изучение).
ДЕ-4 Медицинская энзимология ОПК-8,	Тема энзимодиагностика, энзимотерапия, энзимопатии, ферменты слюны) Энзимопатии: понятие, классификация, молекулярные причины возникновения и механизмы развития, последствия,

	биохимическая.диагностика.Энзимодиагностика:принципы, направления объекты энзимодиагностики: Причины и механизмы развития ферментемий. Локализация ферментов в клетке и тканях: ферменты общего назначения, органоспецифические, органеллоспецифические (маркерные) ферменты Энзимотерапия: области применения, пути введения энзимов в организм, механизмы их действия, эффективность и перспективы развития.. Использование ферментов в медицине, в стоматологии. Классификация ферментов слюны. Применение методов энзимотерапии в стоматологии. Энзимидиагностика в оценке состояния полости рта. Представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch
Дисциплинарный модуль (раздел) 2. . Основы молекулярной организации метаболических процессов в организме человека	
ДЕ 5 Строение, функции митохондрий. Цикл трикарбоновых кислот ОПК 8.	Тема: Биологическое окисление, анаэробный и аэробный пути биологического окисления . Пути использования кислорода в клетке (оксидазный, моно - и диоксигеназный, пероксидазный, СРО). Макроэргические соединения: строение и пути синтеза (субстратное и окислительное фосфорилирование). Этапы унифицирования энергии пищевых веществ и образования субстратов биологического окисления. Митохондрии: особенности химического состава, строения, локализации ферментов (маркерные ферменты). Метаболические и гомеостатические функции митохондрий, причины и последствия их повреждений. Цикл Кребса - общий (универсальный) этап утилизации белков, жиров и углеводов и образования субстратов тканевого дыхания: схема, реакции, ферменты, коферменты, энергетический баланс одного оборота. Регуляторные реакции. Коферменты класса оксидоредуктазвитамины PP, B_2, липоевая кислота: строение, природные источники, метаболические нарушения при недостаточности, клинические проявления. Метаболиты и коферменты цикла Кребса - лекарственные препараты в стоматологии.
ДЕ 6Митохондриальная ЭТЦ Микросомальное, и свободно-радикальное биологическое окисление ОПК 8	Оксидазный путь использования кислорода в клетке - митохондриальноеокислительноефосфорилирование. Состав дыхательных комплексов редокс-цепи, локализация и функции. Величины редокс-потенциалов переносчиков электронов. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Коэффициент Р/0. Хемиосмотическая теория Митчелла. Дыхательный контроль - основной механизм регуляции функций ЭТЦ. Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования, роль эндогенных и экзогенных разобщителей. «Митохондриальные яды».Представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch
ДЕ 7Микросомальное, и свободно-радикальное биологическое окисление	Микросомальное окисление, цепь переноса электронов, докализация.. Реакции образования активных форм O_2 значение в физиологии и патологии клетки. Механизмы

Антиоксидантная система защиты в организме человека (кровь, слюна.ткани), ОПК 8.	ферментативной и неферментативной антиоксидантной защиты. Прооксиданты и антиоксиданты. ВитаминыЕ, А, С, источники, строение, механизм действия, метаболические нарушения при недостаточности, клинические проявления. Характеристика процессов биологического окисления в мягких тканях полости рта. Система МСО в слюнных железах и слизистых тканях полости рта, биологическая роль. Состояние систем АОЗ и АПЗ в полости рта: определение активности ферментов, метаболитов перекисного окисления в составе слюны, диагностическое значение
Дисциплинарный модуль 2 Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека	
ДЕ 8. Пищевые углеводы, нормы углеводов в питании. Переваривание (полость рта, ж.к.т.), всасывание; Виды и биохимические функции транспортеров, ГЛЮТ. Активация моносахаров в клетке. ОПК 8	Тема. Биохимия пищевых углеводов и организма человека Углеводы пищи животного и растительного происхождения: классификация, строение, физико-химические свойства, биологические функции. Нормы и принципы нормирования суточной пищевой потребности. Механизмы переваривания, ферменты, участвующих в полостном и пристеночном пищеварении. Механизмы всасывания углеводов (диффузия, облегченный и активный транспорт) в кишечнике и полости рта. Виды ГЛЮТ, образование фосфорных эфиров моносаахаров. Обмен галактозы в норме. Биохимические основы развития наследственной и приобретенной галактоземии: метаболические нарушения, биохимические и клинические проявления. Синдром мальабсорбции Пути превращения углеводов в клетках организма и ключевая роль глюкозо-б-фосфата. Нормогликемия. Биохимические механизмы патологического действия легкоусвояемых моносахаров в полости рта на эмаль зубов).Типы ферментативных биохимических реакций в организме человека, представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch.
ДЕ9.Клеточный уровень метаболизма углеводов в энергетическом и пластических обменах. ОПК 8	Тема. Энергетические и пластические пути обмена глюкозы в клетке.. Анаэробный гликолиз: понятие, этапы, последовательность реакций, номенклатура ферментов, регуляция, энергетический баланс. Необратимые и регуляторные реакции гликолиза. Механизм переключения на аэробный путь обмена, эффект Пастера. Энергетический баланс аэробного окисления моносахаридов. Пентозофосфатный путь катаболизма глюкозы: окислительный и неокислительный этапы, характеристика ферментов, регуляция. Взаимосвязь пентозофосфатного пути с гликолизом, биологические функции, Значение пентозофосфатного пути для функционирования слюнных желез и мягких тканей полости рта.. Представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch.
ДЕ10 . Регуляция углеводного обмена. ОПК-8	. Тема. Уровни регуляции углводного гомеостаза.Центральный, межорганный, клеточный уровни. Тканевые и метаболические эффекты действия гормонов: глюкагон, адреналин, кортизол, инсулин. Гипер- и гипогликемия: причины возникновения, механизмы срочной и долгосрочной компенсации.. Обмен гликогена – синтез и распад – гликогенолиз.. Анаболизм углеводов - глюконеогенез, тканевые особенности, схема, биологическая роль.

	Углеводы в энергетическом обмене в тканях полости рта, ПФ-путь, активность Гл-6-ф-деидрогеназы.Представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch
ДЕ 11. Патология углеводного обмена.,влияние на состояние ГСБ..ОПК 8	Тема Биохимические нарушения метаболизма при сахарном диабете. Инсулинозависимый (ИЗСД, I тип) инсулинонезависимый (ИНЗСД, II тип): биохимическая диагностика, основные клинические проявления, причины возникновения, метаболические нарушения. Сходство и отличие в отклонении биохимических показателей. Глюкозотолерантный тест, методика проведения. Гликозилирование белков – одна из причин развития хронических осложнений сахарного диабета и связанных с ними метаболических и клинических последствий. Клиническое значение определения уровня гликозилированного гемоглобина и белков крови). Причины и механизмы развития кетонемии, кетонурии и ацидоза при ИЗСД. Биохимическая диагностика нарушений углеводного обмена Содержание глюкозы в слюне, диагностическое значение определения при сахарном диабете и в профилактике кариеса. Биохимические факторы при СД в изменениигематосаливарного барьера и состояния полости рта
Дисциплинарный модуль 3 Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека	
ДЕ 12. Пищевые липиды, липиды организма человека.Биохимические процессы усвоения липидов. ОПК 8	Важнейшие липиды животного и растительного происхождения: классификация, строение, свойства, биологическая роль. Общие сведения о строении мембран. Принципы нормирования суточной потребности липидов. Механизмы и ферменты переваривания липидов в желудочно-кишечном тракте. Лингвальная липаза. Механизмы эмульгирования липидов, роль поверхностно-активных веществ. Желчь: состав, функции, механизм участия в пищеварении. Значение системы микросомального окисления в гепатоцитах в синтезе желчных кислот. Энтерогепатическая циркуляция Всасывание продуктов переваривания в кишечнике, ресинтез в энтероците.. Стеаторея: причины, последствия. Синтез в энтероцитехиломикронов (ХМ) и ЛПВП, роль ЛПВП в обменеЛП..Представить схемы реакций и процессов с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch
Д 13.Регуляция липидного обмена. Метаболические особенности бурой и белой жировой ткани ОПК 8.	Тема Направления липидного обмена. Липолиз, липогенез, Гормональная регуляция липидного обмена, зависимость от уровня глюкозы в крови. Метаболические особенности адипоцитов белой и бурой жировой ткани. Гормон лептин. Термогенез с участием бурой жировой ткани. Липолиз-метаболизм ТГ липопротеидных фракций в белой жировой ткани: реакции, механизмы регуляции (уровень глюкозы, гормоны), значение в поддержании массостата. Аэробный путь окисления глицерина в тканях. Механизмы β - окисления высших жирных кислот, этапы, реакции, регуляция, энергетический баланс. Синтез кетоновых тел в печени: схема, регуляция, реакции обмена, биологическая роль. Кетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития, последствия при голодании... Типы ферментативных биохимических реакций в организме человека, Представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch
Д14 Липогенез и	Тема Липогенез, направления..Гормональная регуляция. Обмен

патохимия обмена липидов (холестерин, липопротеины), атеросклероз, ПОЛ. ОПК 8.	холестерина в организме человека: Реакции синтеза до мевалоновой кислоты и далее схема до образования холестерина, влияние факторов на активность фермента бета-гидрокси, бета-метилглутарилКоА-редуктазы.. Гиперхолестеринемия, причины, последствия. Синтез и обмен ЛП: липопротеины очень низкой (ЛПОНП), липопротеины низкой плотности (ЛПНП), липопротеины высокой плотности (ЛПВП): состав, строение, классификация (по плотности, электрофоретической подвижности, по апопротеинам), место синтеза, функции, диагностическое значение. Патология липидного обмена. Атеросклероз: биохимические причины и факторы риска, стадии и механизмы развития.. Лабораторная диагностика липидного обмена и риска развития атеросклероза: индекс атерогенности, общие липиды, соотношение ЛП-фракций Представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch
Дисциплинарный модуль 4: Энергетические и пластические пути обмена белков и аминокислот в организме человека	
ДЕ15. Азотистый баланс организма, нормы белка в питании, биохимические процессы переваривани.. ОПК-8 .	Роль белка в питании: состав и классификация пищевых белков, содержание заменимых и незаменимых аминокислот. Принципы нормирования белка в питании. Азотистый баланс организма человека. Переваривание белков в ЖКТ. Регуляция секреции пищеварительных соков и их компонентов.гормоны гастрин, секретин, холецистокинин. Механизм образования и секреции соляной кислоты в желудке (ацидогенез) и гидрокарбонатов в кишечнике, фермент карбоангидраза. Ферменты желудочного и панкреатического сока. Превращение белков и аминокислот в нижних отделах кишечника («гниение» белков в кишечнике). Роль УДФ-глюкуроновой кислоты и ФАФС в процессах обезвреживания и выведения конечных патологических продуктов. Нарушение переваривания белков и всасывания аминокислот. Всасывание аминокислот в полости рта, механизмы транспорта (глицин). Типы ферментативных биохимических реакций в организме человека, представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch.
ДЕ16.Пути обмена аминокислот в тканях, обезвреживание аммиака, цикл мочевины. ОПК-8	Механизмы транспорта аминокислот через мембраны. Общие реакции обмена аминокислот: реакции декарбоксилирования, дезаминирования: непрямого (трансаминирования) и прямого (окислительного) Ферменты АЛТ, АСТ. Роль витамина B_6, строение, природные источники, активация в тканях. Реакции декарбоксилирования аминокислот: образование биогенных аминов (гистамина, тирамина, триптамина, серотонина, γ-аминомасляной кислоты).. Синтез гистамина в тучных клетках, роль гистамина в развитии аллергических реакций и воспаления. Пути использования безазотистого остатка аминокислот: глюконеогенез, кетогенез, ЦТК . Механизмы токсичности аммиака, метаболические и клинические последствия. Пути обезвреживания аммиака: образование глутамина, аспарагина, мочевины - тканевые особенности. Реакции орнитинового цикла. Связь орнитинового цикла с обменом аминокислот и энергетическим обменом. Содержание мочевины в крови и слюне. Диагностическое значение.. Уреаза слюны.. Биохимическое обоснование применения мочевины в составе профилактических и лечебных стоматологических средств. Типы ферментативных биохимических реакций в организме человека, представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch.
ОПК-8	Тема.Обмен заменимых и незаменимых аминокислот Общая схема

ДЕ17.Частные пути обмена аминокислот. Патология белкового обмена ОПК-8	синтеза заменимых аминокислот из Гл-6-ф. Частные пути обмена заменимых аминокислот: серина, глицина, цистеина, глу, асп. и незаменимой – метионина. Связь обменов метионина и цистеина. Образование S-аденозилметионина, участие в реакциях трансметилирования. Роль ТГФК, витамина B_{12}, метионина в этих процессах, их нарушение (мегалобластическая анемия). Образование сульфат-иона, его утилизация (ФАФС). Значение ФАФС в биологическомсульфатировании. Глутамин - донор аминогруппы при синтезе ряда соединений.. Фенилаланин: схема обмена, реакции образования тирозина, общие пути обмена фенилаланина и тирозина: катехоламиновый (синтез ДОФА, ДОФамина, норадреналина, адреналина, меланиновый) 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.Симптомы в полости рта недостаточности витаминов B_6 , B_{12} , фолиевой кислоты.
ОПК-8 ДЕ-18 Обмен азотистых оснований (самостоятельное изучение)	. Тканевой обмен нуклеотидов: Схема образования пуринового и пиримидинового циклов из аминокислот. Реакции распада пуриновых нуклеотидов до мочевой кислоты. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, мочекаменная болезнь – взаимосвязь с метаболическим синдромом. Мочевая кислота и ее соли в развитии слюнно-каменной болезни, нарушении подвижности височно – нижнечелюстного сустава. Аллантоин (конечный метаболит мочевой кислоты у животных) - биоактивное соединение, антиоксидант, применение в составе профилактических стоматологических средств. Типы ферментативных биохимических реакций в организме человека, представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch.
Дисциплинарный модуль. 5. Механизмы адаптации и регуляции метаболических процессов	
ОПК-8 ДЕ19 Классификация, биохимические функции, особенности обмена и реуляторных функций гормонов ОПК-8	Определение понятия – гормоны, классификация (по месту синтеза, химической природе, функциям и способам регуляции (эндокринная, паракринная, аутокринная). Специфические свойства гормонов. Взаимосвязь регуляторных систем организма: нервной, гормональной, иммунной. Иерархия гормональной регуляции, ткани-мишени. Концепции прямой, обратной связи. Этапы метаболизма гормонов: биосинтез и активация, хранение и секреция, транспорт по кровотоку, рецепция и механизмы действия, инактивация и удаление из организма. Виды рецепторов гормонов и локализация (поверхностные, сопряженные с G-белками, канальные, ядерные), влияние содержания гормонов на количество рецепторов. Рецепция и механизмы действия стероидных (гидрофобных) и водорастворимых сигнальных молекул (пептидных гормонов, факторов роста, цитокинов и др.). Внутриклеточные посредники действия гормонов: циклические нуклеотиды, ИТФ, ДАГ, Ca^{2+}, функции.
ДЕ20. Общий адаптационный синдром: особенности биохимических процессов.ОПК-8	Общий адаптационный синдром (теория Г.Селье). Роль гормонов в реализации адаптивных процессов в организме. Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось. Симпато-адреналовая ось. Гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная ось. Гормоны гипоталамуса (либерины, статины), химическая природа, функции. Тропные гормоны гипофиза; классификация, химическая природа, значение в регуляции функций периферических желез. СТГ, ЛТГ:,

	метаболические и физиологические эффекты. Тиреоидные гормоны: строение, обмен в печени, метаболические и физиологические эффекты. Метаболизм йода в организме. Гормоны коры надпочечников -глюкокортикостероиды и минералокортикостероиды Кортизон, кортикостерон - строение, влияние на обмен веществ., \Изменение состояния полости рта, уровня саливации под влиянием гормонов (адреналин, кортизол, тиреоидные гормоны. Роль слюнных желез в метаболизме тиреоидных гормонов и йода. Эндокринная функция слюнных желез (инсулиноподобный, глюкагоноподобный факторы, факторы роста нервов, эпителизации и др)
Дисциплинарный модуль 6.Биохимия тканей и органов организма человека	
ДЕ21 .Биохимия крови: плазма. ОПК-8	Биохимия крови.Главные функции крови - жидкой ткани организма: дыхательная, транспортная, выделительная, регуляторная, защитная, интегративная, Физико-химические свойства как коллоидной системы; константы крови: объём, плотность, вязкость, СОЭ, гематокрит, pH, клинико-диагностическое значение определения. Понятия: плазма, сыворотка, форменные элементы, количественные характеристики, методы получения. Химический состав плазмы: высокомолекулярные и низкомолекулярные органические соединения, электролиты. Белки плазмы крови: классификация, методы разделения.Плазменные белки крови в смешанной слюне. Метод электрофореза, диагностическое значение в определении белков крови. Диспротеинемии – гипо-, гипер-, парапротеинемии, понятие, причины возникновения, методы обнаружения, последствия. Ферменты плазмы крови: классификация по происхождению, функции, клинико-диагностическое значение. Альбумины сыворотки крови: место биосинтеза, особенности аминокислотного состава, структуры, физико-химических свойств, функций. Глобулины: классификация. Отдельные представители белков α- и β- фракций: место биосинтеза, особенности структур, физико-химических свойств, функций, диагностическое значение. Белки острой фазы воспаления: α-антитрипсин, β_2-макроглобулин, гаптоглобин, С-реактивный белок, определение в крови и слюне, диагностическое значение. Клинико-диагностическое значение исследования содержания компонентов – мочевины, аммиака, аминокислот, креатина, креатинина, мочевой кислоты, животного индикана и др, в крови и слюне.Безазотистые органические соединения сыворотки крови (глюкоза, лактат, пировиноградная кислота): клинико-дигностическое значение определения содержания отдельных соединений, связь с содержанием в крови, диагностическое значение определения. Химический состав слюны при эндогенной интоксикации.
ДЕ 22 Биохимия крови клетки крови ОПК-8	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. Кривая насыщения гемоглобина кислородом. Механизмы транспорта кислорода, углекислого газа, аллостерическая регуляция. Биосинтез гема, регуляция. Виды гемоглобинов. Производные гемоглобина. Метгемоглобинредуктазная система. Механизмы антиоксидантной

	защиты в эритроците. .Представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch.
ДЕ23. Биохимия почек и мочи. Биохимические механизмы формирования биологических жидкостей (моча, слюна) ОПК-8	.Функции почек: выделительная (экскреторная), регуляторная (эндокринная, гомеостатическая), метаболическая, обезвреживающая (детоксикационная). Особенности метаболизма в почках (мозговое, корковое вещество): энергетический, углеводный, липидный, белковый обмены. Биохимические особенности мочеобразования на этапах фильтрации, реабсорбции, секреции. Физико-химические свойства и состав первичной мочи, регуляция образования. Клиренс: понятие, виды. Оценка функционального состояния почек. Клиренс глюкозы, мочевины, инулина, креатинина. Диурез в норме и нарушения (олигоурия, анурия, полиурия). Общие свойства мочи в норме и при патологии: объем, прозрачность, цвет, плотность, значение pH. Химический состав мочи в норме - органические вещества и электролиты, патологические компоненты ренального и внеренального происхождения (белок, моносахариды, кетоновые тела, кровь). Регуляция мочеобразования и водно-солевого обмена (баланса) Антидиуретический (вазопрессин), предсердный натрийуретический фактор (ПНФ), Ренин – ангиотензин–альдостероновая система (РААС) в поддержании гомеостаза натрия и развитии гипертензии. Механизм действия альдостерона и антидиуретического гормона на молекулярном уровне в почке и на ткани-мишени. Участие почек в механизмах регуляции кислотно-основного состояния организма (реабсорбция гидрокарбоната, ацидогенез и аммониогенез). Сходство с процессами в слюнных железах. Понятие о механизме действия диуретиков. Биохимические причины з мочекаменной болезни и сиалитиаза. Сравнение биохимических функций почки и слюнных желез, механизмов реабсорбции и секреции, воздействия альдостерона.
ДЕ24.Биохимия печени ОПК-8.	Биохимические гомеостатические функции печени в углеводном, липидном, белковом обменах, поддержании КОС, гормональной регуляции, детоксикации, экскреции, интеграции метаболизма., Углеводный обмен и функциональные пробы и нагрузки характеризующие состояние обмена углеводов (нагрузка фруктозой, галактозой, лактатом), Обмен липидов (липидный спектр крови - общие липиды, ТГ, ФЛ, общ-ХС, этерифицированный.ХС, ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, индекс атерогенности, отношение ЛПНП/ЛПВП), Азотистый обмен (общий белок и альбумин крови, электрофорез белков плазмы крови, расчет альбумин/глобулинового индекса, общий и остаточный азот сыворотки крови и его компонентов, Роль печени в экскреции конечных продуктов обмена и ксенобиотиков. Ксенобиотики: определение понятия, классификация, метаболизм водо- и жирорастворимых веществ. Понятие «летальный синтез» и химический канцерогенез. Детоксикационная функция печени и слюнных желез. (цитохром $P_{450,}$ реакции окисления - гидроксилирования) Механизмы конъюгации: сульфатный, глюкуронидный, глициновый.. Патология обмена билирубина, виды желтух (лабораторная диагностика «прямого» и «непрямого» билирубина). Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче. Объяснить этапы, используя интеллект карты (Canva,

	Inskape). Синдромы поражения печени: цитолитический, холестатический, Биохимические функции слюнных желез в детоксикацииксенобиотиков (метаболизм, конъюгация). Саливадиагностика, как метод лабораторного контроля при детоксикационном лечении
Дисциплинарный модуль 7. Биохимия полости рта	
ДЕ 25 Биохимия соединительной ткани.ОПК-8	Биохимические особенности состава соединительной ткани. Биохимические процессы в фибробластах. Белки соединительной ткани: коллаген, эластин, ретикулиновые волокна. Виды коллагена, особенности аминокислотного состава, роль глицина, лизина, пролина. Различие терминов – белок-коллаген и коллагеновое волокно. Процессинг коллагена в фибробластах, роль аппарата Гольджи, самосборка фибрилл вне клетки. Гидроксилированиепролина, лизина, значение витамина С. Лизилоксидазы. Образование альлизина. «Сшивки» волокон коллагена. Патология коллагеновых волокон – синдром Элерса-Данлоса. Эластин. Особенности аминокислотного состава и структурной организации молекулы. Значение лизилоксидаз в образовании десмозина и изодесмозина. Активация фермента эластазы под действием факторов внешней среды. Значение α-1-антитрипсина в сохранении структуры и функции эластина. Межклеточное вещество соединительной ткани. Надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры: протеогликановые комплексы, состав, строение состаныхкомпоннтов: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, дерматансульфат. Физико-химические свойства, биологические функции. Синтез компонентов гликозаминогликанов – глюкуроновой кислоты, аминосахаров из гл-6-ф. Типы ферментативных биохимических реакций в организме человека, представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch. Регуляция синтеза компонентов соединительной ткани – гормоны (СТГ, тиреоидные, инсулин, факторы роста, эстрогены), витамины (А, Е, К, С, Д), микроэлементы (Cu, Zn, Mg). Специфические маркеры деградации соединительной ткани (оксипролин, десмозин в моче, слюне), хлориды в поте (муковисцидоз). Особенности состава и вида межклеточного вещества белков, гликозаминогликанов и протеогликанов в дентине, пульпе, тканях десны и слизистых полости рта.
ДЕ 26. Биохимия минерального кальций/фосфорного обмена. ОПК-8	Балансы и метаболические функции ионов кальция, магния, фосфата, фторида в биологических процессах в организме. Поступление с продуктами питания, особенности всасывания в Ж.К.Т. Строение переносчиков кальция и внутриклеточных рецепторов (кальмодулин). Распределение в организме: ткани, жидкая среда, пути выделения из организма. Биологическая роль различных форм элементов (ионизированная, комплексная, связанная с белками), влияние факторов (pH, содержание альбуминов в плазме крови) на их соотношение. Строение, биологическая роль витамина К в метаболизме кальция. Гормональная регуляция обмена кальция, магния, фосфата в норме: витамин Д, паратиреоидный гормон,

	кальцитонин. Витамин Д – химическая природа, этапы образования активных форм, их метаболические функции, механизм действия. Роль печени, почек в обмене витамина Д. Паратиреоидный гормон (ПГ) и кальцитонин (КГ) – химическая природа, стимулы секреции, механизмы действия. Координированный гомеостаз кальция, магния, фосфатов в норме с участием гормонов.объяснить схемы, используя интеллект карты (Canva, Inskape). Влияние инсулина, глюкокортикоидов, эстрогенов, тиреоидных гормонов на минеральный обмен. Основные экзогенные и эндогенные причины отклонения уровня кальция, магния, фосфатов от нормы. Клинические проявления гипер- и гипо- кальций-, магний-, фосфатемий, фторидемий. Биохимическое обоснование использования витамина Д, гормонов при нарушении минерального обмена.Содержание кальция, фосфата в крови и слюне. Изменение активности ферментов тканей и слюны при нарушении баланса кальция, магния, фторида в организме
ДЕ 27. Биохимия костной ткани. ОПК-8	Метаболические особенности остеобластов, остеокластов,. Соотношение органических и минеральных компонентов в различных видах костной ткани (углеводы, липиды, низкомолекулярные вещества – цитрат, лактат). Белки костной ткани. Типы коллагеновых волокон. Тканеспецифичныенеколлагеновые белки: остекальцин, остеонектин, остеоронтин. Ферменты – щелочная и кислая фосфатазы, пирофосфатаза, коллагеназа, их особенности, биологическая роль. Минеральные компоненты костной ткани. Формы кристаллов, основные анионы и катионы костной ткани. Сравнительные значения произведений растворимости солей (гидроксиапатит, карбонатапатит, хлорапатит, фторапатит, карбонат кальция, фторид кальция). Остеотропное действие катионов (+2, +3), влияние факторов внешней среды на минеральный состав костной ткани. Процессы ремоделирование костной ткани: функции остеобластов и остеокластов, представления о процессах минерализации и деминерализации (остеогенез и остеолиз). Костная ткань в поддержании кислотно-основного гомеостаза. Роль витаминов С, Д, А, К и γ-карбоксиглутамата в метаболизме костной ткани. Биохимические маркеры кости в процессах формирования (остеокальцин, щелочная фосфатаза, пропептиды коллагена) и резорбции (кислая фосфатаза, соединения, оксипролин, галактозолизин). Значение полифосфатов костной ткани в остеогенезе. Регуляторные эффекты и взаимоотношения гормонов (паратиреоидный, кальцитонин, инсулин, тироксин, стероидные гормоны) в обеспечении процессов ремоделирования костной ткани в норме. Нарушение метаболизма костной ткани – эндогенные и экзогенные факторы. Остепороз, остеомаляция, флуороз. Проявление гиповитаминоза Д, гипо- и гиперпаратиреоидизма у детей и взрослых. Биохимические изменения метаболизма в костной ткани при рахите.

	Нарушения метаболических процессов в костной ткани десны и состояние зубов.
ДЕ 28 Биохимия твердых тканей полости рта. Химический состав и биохимические процессы в тканях зуба.ОПК-8	Анатомо-гистологические особенности строения зубов. Общий план структурной организации зуба. Эмаль: биологические функции, химический состав. Биохимические особенности процессов в энамелобластах на этапах созревания эмали. Образование эмали: биохимия амелогенеза, основные стадии секреция и первичная минерализация; созревание и вторичная минерализация; окончательное созревание (третичная минерализация). Роль иона фторида. Биохимические особенности одонтобластов. Дентин (первичный, вторичный, третичный), биологические функции, биохимия процессы дентиногенеза. Коллагеновые и неколлагеновые белки дентина. Роль витамина Д в индукции синтеза Са-связывающих белков. Межклеточный матрикс дентина. Состав и роль дентинной жидкости Минеральный состав и зоны минерализации дентина. Причины нарушений (недостаток витамина Д, кальцитонина, флуороз). Щелочная фосфатаза развивающихся зубных тканей (активация цинком, угнетение аскорбатом, фторидом).объяснить этапы используя интеллект карты (Canva, Inskape). Цемент: химический состав, биологические функции, цементогенез. Пульпа: биологические функции, особенности клеточного состава (одонтобласты, фибробласты, макрофаги, лимфоциты, тучные, дентритные). Состав межклеточного вещества (коллаген I и III типов, ГАГ). Медиаторы пульпы: норадреналин, нейропептиды – холецистокинин, соматостатин, мет- и лей- энкефалины. Типы ферментативных биохимических реакций в организме человека, представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch.
ДЕ 29 Биохимия слюнных желез, слюны и ротовой жидкости Минерализующая функция слюны. ОПК-8	. Эндокринная функция слюнных желез. Слюна – секрет слюнных желез. Функции слюны. Химический состав смешанной слюны, ротовой жидкости. Методы сиалометрии. Суточный объем и физико-химические параметры слюны (плотность, вязкость, осмотическое давление, pH, буферная емкость, удельная электропроводность), скорость саливации. Влияние различных факторов и возрастные изменения. Ксеростомия. Минеральные компоненты слюны и их биологические функции. Органические низкомолекулярные компоненты слюны (углеводы, липиды, аминокислоты, пептиды, витамины), их значение в обмене веществ и поддержании состояния полости рта. Конечные продукты обмена (мочевина, креатинин, мочевая кислота), использование биохимических показателей слюны в целях неинвазивной диагностики, корреляция с показателями плазмы крови. Белки слюны и ротовой жидкости: классификация, происхождение. Муцины – состав, биологические функции. Альбумины слюны в диагностике воспаления слюнных желез. Ферменты слюны, ротовой жидкости: биологическая роль, происхождение (классификация). Диагностическое значение определения амилазы, лизоцима, кислой и щелочной фосфатаз, гиалуронидазы, ингибиторов протеиназ в ротовой полости. Ферменты АОЗ (каталаза, СОД, миелопероксидаза). Изменение

	активности при заболеваниях полости рта.объяснить этапы используя интеллект карты (Canva, Inskape). Местные факторы защиты и разрушения полости рта. Роль белков в создании “липкого слоя” – пограничной пленки на поверхности мягких и твердых тканей полости рта. Особое строение белков липкого слоя. Типы ферментативных биохимических реакций в организме человека, представить схемы реакций с использованием BIOVIA Draw, JChemPaint, ACD/ChemSketch.
ДЕ 30 Буферные свойства крови и слюны. ОПК-8 .	Минерализующая функция слюны. Структура слюны (мицеллярные образования), научные исследования академика В.К. Леонтьева Влияние различных факторов на минерализующие функции слюны: состояние пересыщенности, соотношение кальция и фосфата, объем и скорость саливации, величина pH, физико-химические свойства слюны, содержание низкомолекулярных веществ (глюкоза, органические кислоты, мочевина, аммиак), содержание и активность ферментов “защиты” и “разрушения” полости рта. Буферные свойства слюны. Определение понятия КОС, биологическое значение, последствия нарушений. Основные принципы регуляции КОС: изоосмолярность, электронейтральность, постоянство pH. Нарушения КОС - классификация по механизмам и степени компенсации. Гомеостатические механизмы регуляции КОС: метаболические процессы на клеточном уровне, роль легких, почек, печени, ЖКТ и др., физико-химических буферных систем крови и тканей. Компоненты буферной системы слюны – соотношение, происхождение, функции. Показатели pH в норме. Причины нарушения КОС в полости рта. Механизмы регуляции КОС в полости рта. Методы оценки КОС и буферных свойств слюны. Кривые Стефана и карбамидная, параметры, использование в диагностике состояния полости рта. Патологическая роль моносахаридов в нарушении КОС полости рта. Механизмы участия карбоангидразы в регуляции КОС. Способы оценки КОС (показатели крови, мочи, слюны). Методы коррекции нарушений КОС крови и слюны. Биохимические механизмы развития кариесогенной ситуации в полости рта.Биохимические факторы в развитии кариеса: изменение функции слюнных желез, нормальных показателей и буферных свойств слюны, характер и состав пищевых продуктов, содержание иона фторида в воде и пищевых продуктах, гигиена полости рта. Связь между метаболическими нарушениями в организме и риском развития кариеса (диабет, гипо-, гиперпаратиреоидизм, гипотиреоз, гиперкортицизм, гиповитаминоз Д).

6.2. Контролируемые учебные элементы

Дидактическая единица (ДЕ) с указанием формируемой ОПК,	Контролируемые учебные элементы, формируемые в результате освоения дисциплины с указанием индикаторов достижения компетенций			Этап освоения компетенции Начальный/ основной/ завершающий
	Знания	Умения	Навыки	
	ОПК-8-1. Белки с каталитической активностью: ферменты..Химическая природа, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов. Особенности ферментативного катализа, сходство и отличие с неферментативным катализом. Основные принципы действия катализаторов: энергетический барьер реакции, энергия активации. Строение ферментов - простых, сложных,	ОПК 8-.3 Определение понятия: холофермент, апофермент, кофермент, кофактор, субстрат, метаболит, продукт... Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH среды, концентраций субстрата и фермента.	ОПК -8.2 Понятие об оптимумах pH и температуры, константе Михаэлиса, их физиологическое и клинико-диагностическое значение. Влияние температуры, pH пищевых продуктов, вредных факторов (курение, и др.) на состояние ферментных систем полости рта	начальный

	изоферментов: активный и аллостерический центры.			
ДЕ 2 ОПК-8 Механизмы фермнтативных реакций виды ингибирования.	ОПК 8-1Механизм и стадии ферментативного катализа: теории Фишера, Кошланда, переходных состояний. Кинетика ферментативных реакций. Ингибирование активности ферментов, виды ингибирования: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, определение вида ингибирования с использованием Км. Единицы активности ферментов..	ОПК 8- 3 Ингибирование активности ферментов, виды ингибирования: обратимое, необратимое, конкурентное, неконкурентное, определение вида ингибирования с использованием Км..	.ОПК-8-2 Регуляция активности ферментов: неспецифическая, специфическая (понятия). Принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов.	
ОПК-8 ДЕ3 Регуляция активности ферментов	ОПК 8-1Механизмы специфической регуляции: конкурентной, аллостерической, ковалентной модификации (обратимой – необратимой), индукции, репрессии.	ОПК 8-3 Классификация и номенклатура ферментов: систематические и рабочие названия (самостоятельное изучение).	ОПК-8-2Роль гормонов и вторичных мессенджеров (цАМФ, цГМФ, Ca^{2+}, ДГ, ИТФ) в регуляции активности ферментов с использование видеохостингаRutube.	
	ОПК 8-1Молекулярные причины возникновения и механизмы развития, последствия, биохимическая.диагностикаэнзтмопатий .Энзимодиагностика :принципы, направления объекты энзимодиагностики:	ОПК8-3Локализация ферментов в клетке и тканях: ферменты общего назначения, органоспецифические, органеллоспецифические (маркерные)	ОПК-8-2Энзимопатии: понятие, классификация Причины и механизмы развития ферментемий	

	а) энзимологическое определение количества метаболитов, б) определение активности ферментов и их физико-химических свойств. .Энзимотерапия: области применения, пути введения и удаления энзимов из организма, механизмы их действия, эффективность и перспективы развития.. Использование ферментов в в оценке состояния полости рта.	ферменты Классификация ферментов слюны. Применение методов энзимотерапии в стоматологии.		
ОПК-8 ДЕ 5. Строение, функции митохондрий. Цикл трикарбоновых кислот,	ОПК8-1Понятие: биологическое окисление, анаэробный и аэробный пути биологического окисления. Макроэргические соединения: строение и пути синтеза (субстратное и окислительное фосфорилирование).). Метаболические и гомеостатические функции митохондрий, причины и последствия их повреждений. «Цикл Кребса - общий (универсальный) этап утилизации белков, жиров и углеводов и образования субстратов тканевого дыхания: схема,	ОПК8-3Этапы унифицирования энергии пищевых веществ и образования субстратов биологического окисления. Митохондрии: особенности химического состава, строения, локализации ферментов (наружной и внутренней мембраны, межмембранного пространства,	ОПК-8-2Пути использования кислорода в клетке (оксидазный, моно - и диоксигеназный, пероксидазный, СРО). Коферменты класса оксидоредуктазвитамины PP, B_2, липоевая кислота:	начальный

	реакции, ферменты, коферменты, энергетический баланс одного оборота. Регуляторные реакции. Коферменты класса оксидоредуктазвитамины PP, B_2, липоевая кислота: строение, природные источники, метаболические нарушения при недостаточности, клинические проявления..	матрикса, маркерные ферменты).		
	. ОПК 8-1Состав дыхательных комплексов редокс-цепи, локализация и функции. Величины редокс-потенциалов переносчиков электронов. Дыхательный контроль - основной механизм регуляции функций ЭТЦ. Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования, роль эндогенных и экзогенных разобщителей.	ОПК38-3 Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Коэффициент Р/0. Хемиосмотическая теория Митчелла.	ОПК-8-2Оксидазный путь использования кислорода в клетке - митохондриальноеокислительноефосфорилирование	начальный
	ОПК 8-1Микросомальное окисление, цепь переноса электронов, докализация. Система МСО в слюнных железах и слизистых тканях полости рта, биологическая роль.Пероксидазный и свободно - радикальный пути	ОПК 8-3 Реакции образования активных форм O_2 значение в физиологии и патологии клетки. Механизмы ферментативной и	ОПК-8-2Прооксиданты и антиоксиданты. ВитаминыЕ, А, С, метаболические нарушения при недостаточности витамина С клинические проявления.	Начальный

	использования кислорода. Состояние систем АОЗ и АПЗ в полости рта: определение активности ферментов, метаболитов перекисного окисления в составе слюны, диагностическое значение.	неферментативной антиоксидантной защиты. механизм действия с использованием цифровых инструментов визуализации JChemPaint, Avogadro.		
ОПК-8 ДЕ8. Пищевые углеводы, нормы углеводов в питании. Переваривание (полость рта, ж.к.т.), всасывание; Виды и биохимические функции транспортеров, ГЛЮТ. Активация моносахаров в клетке.	Механизмы переваривания, ферменты, участвующих в полостном и пристеночном пищеварении. Механизмы всасывания углеводов (диффузия, облегченный и активный транспорт) в кишечнике и полости рта. Виды ГЛЮТ. Образование фосфорных эфиров моносахаров. Обмен галактозы в норме. Синдром мальабсорбции Пути превращения углеводов в клетках организма и ключевая роль глюкозо-б-фосфата. .	ОПК8-3Нормы и принципы нормирования суточной пищевой потребности. Биохимические основы развития наследственной и приобретенной галактоземии: Биохимические механизмы патологического действия легкоусвояемых моносахаров в полости рта на эмаль зубов.	ОПК-8-2Углеводы пищи животного и растительного происхождения: классификация, строение, физико-химические свойства, биологические функции. Нормогликемия.	Начальный
ОПК-8 ДЕ9.Клеточный уровень метаболизма углеводов в	ОПК 8-1 Гликолиз - центральный путь катаболизма глюкозы и моносахаридов.. Необратимые и	ОПК8-3Анаэробный гликолиз: понятие, этапы, последовательность реакций,	ОПК-8-2Энергетический баланс анаэробного и аэробного окисления моносахаридов.	начальный

энергетическом и пластических обменах	регуляторные реакции гликолиза. Механизм переключения на аэробный путь обмена, эффект Пастера.. Пентозофосфатный путь катаболизма глюкозы: окислительный и неокислительный этапы, характеристика ферментов, регуляция. Взаимосвязь пентозофосфатного пути с гликолизом, биологические функции, Значение пентозофосфатного пути для функционирования слюнных желез и мягких тканей полости рта.	номенклатура ферментов, регуляция, энергетический баланс.с использованием цифровых инструментов визуализации JChemPaint, Avogadro.		
ОПК-8 ДЕ10 . Регуляция углеводного обмена.	ОПК 8-1Тканевые и метаболические эффекты действия гормонов: глюкагон, адреналин, кортизол, инсулин. Метаболические и клинические последствия острых и хронических гипер - и гипогликемий. Обмен гликогена – синтез и распад – гликогенолиз.. Анаболизм углеводов - глюконеогенез, тканевые особенности, схема, субстраты, биологическая роль.с использованием программ	ОПК8-3Гипер- и гипогликемия: причины возникновения, механизмы срочной и долгосрочной компенсации. Углеводы в энергетическом обмене в тканях полости рта, ПФ-путь, активность Гл-6-ф-деидрогеназы Использовать современные системы поиска	ОПК-8-2Уровни и механизмы регуляции обмена углеводов и уровня сахара в крови Использовать современные системы поиска информации («Яндекс», ScienceResearchPortal) для углубления знаний	Начальный

	MicrosoftWord, Inskape, Canva	информации («Яндекс», ScienceResearchPortal) для углубления знаний		
ОПК-8 ДЕ11. Патология углеводного обмена. Обмен углеводов и полость рта, влияние на ГСБ.	ОПК 8-1Сахарный диабет инсулинозависимый (ИЗСД, I тип) инсулинонезависимый (ИНЗСД, II тип): биохимическая диагностика, основные клинические проявления, причины возникновения, метаболические нарушения. Сходство и отличие в отклонении биохимических показателей. .Гликозилирование белков – одна из причин развития хронических осложнений сахарного диабета и связанных с ними метаболических и клинических последствий. Изменение гематосаливарного барьера и состояния полости рта при диабете.	ОПК8-3Биохимическая диагностика нарушений углеводного обмена Причины и механизмы развития кетонемии, кетонурии и ацидоза при ИЗСД.	ОПК-8-2Глюкозотолерантный тест, методика проведения Клиническое значение определения уровня гликозилированного гемоглобина Содержание глюкозы в слюне, диагностическое значение определения при сахарном диабете и в профилактике кариеса Использовать современные системы поиска информации («Яндекс», ScienceResearchPortal) для углубления знаний	Начальный
ОПК-8 Д 12 .Пищевые липиды, липиды организма человека. Нормы липидов в	ОПК 8-1Важнейшие липиды животного и растительного происхождения: классификация, строение, свойства, биологическая	ОПК8-3Принципы нормирования суточной потребности Желчь: состав, функции,	ОПК-8-2Энтерогепатическая циркуляция. Стеаторея: причины, последствия. Общие понятия о ЛП	Начальный

питании. Особенности переваривания , (полость рта , ж.к.т.) всасывания, транспорта, липопротеины крови.	роль. Механизмы и ферменты переваривания липидов в желудочно-кишечном тракте. Лингвальная липаза. Всасывание продуктов переваривания в кишечнике, ресинтез в энтероците Механизмы эмульгирования липидов, роль поверхностно-активных веществ. Значение системы микросомального окисления в гепатоцитах в синтезе желчных кислот.. Синтез в энтероцитехиломикронов (ХМ) и ЛПВП, роль ЛПВП в обменеЛП.. с использованием программ MicrosoftWord, Inskape, Canva	механизм участия в пищеварении.	крови. Общие сведения о строении мембран.	
ОПК-8 Д 13. Регуляция липидного обмена. Метаболические особенности бурой и белой жировой ткани	ОПК 8-1Липидный обмен: липолиз, липогенез,. Метаболические особенности адипоцитов белой и бурой жировой ткани. Термогенез с участием бурой жировой ткани. Липолиз-метаболизм ТГ липопротеидных фракций в белой жировой ткани: реакции, Аэробный путь окисления глицерина в	ОПК8-3Гормональная регуляция липидного обмена, зависимость от уровня глюкозы в крови Гормон лептин. Синтез кетоновых тел в печени: схема, регуляция, реакции обмена,	ОПК-8-2Механизмы регуляции липолиза (уровень глюкозы, гормоны), значение в поддержании массостатКетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития, последствия.	начальный

	тканях. Механизмы β - окисления насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, этапы, реакции, регуляция, энергетический баланс.. Кетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития, последствия. Пути обмена АцКоА, влияние уровня глюкозы и инсулина, значение каждого пути.	биологическая роль.с использованием программ MicrosoftWord, Inskape, Canva		
ОПК-8 Д14 Липогенез и патохимия обмена липидов (холестерин, липопротеины), атеросклероз, ПОЛ	ОПК 8-1Обмен холестерина в организме человека: . Реакции синтеза до мевалоновой кислоты и далее схема до образования холестерина, влияние факторов на активность фермента бета-гидрокси, бета-метилглутарилКоА-редуктазы. Пти обмена холестерина.. Синтез и обмен ЛП: липопротеины очень низкой (ЛПОНП), липопротеины низкой плотности (ЛПНП), липопротеины высокой плотности (ЛПВП): состав, строение, Патология липидного обмена. С использованием видеохостингаRutube	ОПК8-3Липогенез, направления.Гормональная регуляция. Гиперхолестеринемия, причины, последствия. Лабораторная диагностика липидного обмена и риска развития атеросклероза: индекс атерогенности, общие липиды, соотношение ЛП-фракций	ОПК-8-2Классификация ЛП (по плотности, электрофоретической подвижности, по апопротеинам), место синтеза, функции, диагностическое значение с использование видеохостингаRutube	Начальный

	Атеросклероз: биохимические причины и факторы риска, стадии и механизмы развития. Механизмы развития атеросклероза и его осложнений при сахарном диабете.			
ОПК-8 ДЕ15. Азотистый баланс организма, нормы белка в питании. Биохимические механизмы переваривания в ж.к.т., всасывание аминокислот в кишечнике и полости рта. .	ОПК 8-1Роль белка в питании: состав и классификация пищевых белков, содержание заменимых и незаменимых аминокислот.Использование MicrosoftWord, Inskape, Canva. Переваривание белков в ЖКТ. Регуляция секреции пищеварительных соков и их компонентов.гормоны гастрин, секретин, холецистокинин. Механизм образования и секреции соляной кислоты в желудке (ацидогенез) и гидрокарбонатов в кишечнике, фермент карбоангидраза. Ферменты желудочного и панкреатического сока. Превращение белков и аминокислот в нижних отделах кишечника	ОПК8-3Принципы нормирования белка в питании. Азотистый баланс организма человека. Нарушение переваривания белков и всасывания аминокислот	ОПК-8-2Ферменты желудочного и панкреатического сока Белковая недостаточность: причины, метаболические и клинические последствия, профилактика. Всасывание аминокислот в полости рта, механизмы транспорта (глицин).	Начальный

	(«гниение» белков в кишечнике). Роль УДФ-глюкуроновой кислоты и ФАФС в процессах обезвреживания и выведения конечных продуктов «гниения» (фенол, индол, скатол, индоксил и др.).			
ОПК-8 ДЕ16.Пути обмена аминокислот в в тканях, процессы обезвреживания аммиака, цикл мочевины.	ОПК 8-1Механизмы транспорта аминокислот через мембраны. Общие реакции обмена аминокислот: реакции декарбоксилирования, дезаминирования: непрямого (трансаминирования) и прямого (окислительного). Декарбоксилирование аминокислот: образование биогенных аминов (гистамина, тирамина, триптамина, серотонина, γ-аминомасляной кислоты).. Синтез гистамина в тучных клетках, роль гистамина в развитии аллергических реакций и воспаления. Пути использования безазотистого остатка аминокислот: глюконеогенез, кетогенез, ЦТК аммиака: образование глутамина, аспарагина, мочевины - тканевые	ОПК8-3Ферменты АЛТ, АСТ. Роль витамина B_6, строение, природные источники, активация в тканяхУреаза слюны.	. ОПК-8-2 Механизмы токсичности аммиака, метаболические и клинические последствия. Содержание мочевины, свободных аминокислот в крови. смешанной , слюне, диагностическое значение определения. Биохимическое обоснование применения мочевины в составе профилактических и лечебных стоматологических средств.	Начальный

	особенности. Реакции орнитинового цикла. Связь орнитинового цикла с обменом аминокислот и энергетическим обменом.			
ОПК-8 ДЕ17.Частные пути обмена аминокислот. Патология белкового обмена	ОПК 8-1Общая схема синтеза заменимых аминокислот из Гл-6-ф. Частные пути обмена заменимых аминокислот: серина, глицина, цистеина, глу, асп. и незаменимой – метионина. Связь обменов метионина и цистеина. Образование S-аденозилметионина, участие в реакциях трансметилирования. Образование сульфат-иона, его утилизация (ФАФС). Значение ФАФС в биологическомсульфатировании. Глутамин - донор аминогруппы при синтезе ряда соединений.. Фенилаланин: схема обмена, реакции образования тирозина, общие пути обмена фенилаланина и тирозина: катехоламиновый (синтез ДОФА, ДОФамина, норадреналина, адреналина,	ОПК8-3Роль ТГФК, витамина B_{12}, метионина в биохимических процессах, их нарушение (мегалобластическая анемия).	ОПК-8-2Патология обмена фенилаланина и тирозина: фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия.	Начальный

	меланиновый). Триптофан: схема основных путей обмена. Биосинтез серотонина, биологическое значение. Схема кинуренинового пути, и его роль в образовании НАД и снижении потребности в витамине РР.			
ОПК-8 ДЕ-18 Обмен азотистых оснований (самостоятельное изучение)	ОПК8-1Обмен 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.	ОПК8-3Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, мочекаменная болезнь – взаимосвязь с метаболическим синдромом.	ОПК-8-2Мочевая кислота и ее соли в развитии слюнно-каменной болезни, нарушении подвижности височно – нижнечелюстного сустава. Аллантоин (конечный метаболит мочевой кислоты у животных) - биоактивное соединение, антиоксидант, применение в составе профилактических стоматологических средств.	Начальный
ОПК-8 ДЕ-19 Классификация, биохимические функции, особенности обмена и регуляторных функций гормонов	ОПК8-1Определение понятия – гормоны, классификация (по месту синтеза, химической природе, функциям и способам регуляции (эндокринная, паракринная, аутокринная). Этапы метаболизма гормонов:	ОПК8- 3 Специфические свойства гормонов. Взаимосвязь регуляторных систем организма: нервной, гормональной, иммунной. Иерархия	ОПК-8-2Виды рецепторов Рецепция и механизмы действия стероидных (гидрофобных) и водорастворимых сигнальных молекул (пептидных гормонов, факторов роста, цитокинов и др.).	Начальный

	биосинтез и активация, хранение и секреция, транспорт по кровотоку, рецепция и механизмы действия, инактивация и удаление из организма. Специфические свойства гормонов. Взаимосвязь регуляторных систем организма: нервной, гормональной, иммунной. Иерархия гормональной регуляции, ткани- мишени. Концепции прямой, обратной связи.	гормональной регуляции, ткани-мишени. Концепции прямой, обратной связи. Виды рецепторов гормонов и локализация (поверхностные, сопряженные с G-белками, канальные, ядерные), функции, влияние содержания гормонов на количество рецепторов	Внутриклеточные посредники действия гормонов: циклические нуклеотиды, ИТФ, ДАГ, Ca^{2+}, простагландины - химическая природа, обмен, функции.	
ОПК-8 ДЕ20 Общий адаптационный синдром: особенности биохимических процессов	ОПК8-1Общий адаптационный синдром (теория Г.Селье). Роль гормонов в реализации Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось. Тропные гормоны гипофиза; классификация, химическая природа, значение в регуляции функций периферических желез. СТГ, ЛТГ: метаболические и физиологические эффекты. Тиреоидные гормоны: строение, обмен в печени, метаболические и физиологические эффекты.	Симпато-адреналовая ось. Гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная ось. Гормоны гипоталамуса (либерины, статины), химическая природа, функции.Изменение состояния полости рта, уровня саливации под влиянием гормонов (адреналин, кортизол,	ОПК-8-2Эндокринная функция слюнных желез (паротин,инсулиноподобный, глюкагоноподобный факторы, факторы роста нервов, эпителизации и др) Роль слюнных желез в метаболизме йода	Начальный

	Метаболизм йода в организме, \ Гормоны коры надпочечников - глюкокортикостероиды и минералокортикостероиды Кортизон, кортикостерон - строение, влияние на обмен веществ. Гормоны половых желез: андрогены, эстрогены, строение, метаболизм, биологическая роль.	тиреоидные гормоны.		
ОПК-8 ДЕ21 .Биохимия крови: плазма.	ОПК 8-1Главные функции крови - жидкой ткани организма: дыхательная, транспортная, выделительная, регуляторная, защитная, интегративная, Физико-химические свойства как коллоидной системы; константы крови: объём, плотность, вязкость, СОЭ, гематокрит, pH, клинико-диагностическое значение определения. . Химический состав плазмы: высокомолекулярные и низкомолекулярные органические соединения, электролиты. Плазменные белки крови в смешанной слюне. Диспротеинемии – гипо-, гипер-,	ОПК8-3Понятия: плазма, сыворотка, форменные элементы, количественные характеристики Белки плазмы крови: классификация, методы разделения. Ферменты плазмы крови: классификация по происхождению, функции, клинико-диагностическое значение. Белки острой фазы воспаления крови и слюны	ОПК-8-2Метод электрофореза, диагностическое значение в определении белков крови и слюны. Клинико-диагностическое значение исследования содержания компонентов – мочевины, аммиака, аминокислот, креатина, креатинина, мочевой кислоты, животного индикана и др, в крови и слюне.Безазотистые органические соединения сыворотки крови (глюкоза, лактат, пировиноградная кислота): клинико-дигностическое значение	Начальный

	парапротеинемии, понятие, причины возникновения, методы обнаружения, последствия. Альбумины сыворотки крови: место биосинтеза, особенности аминокислотного состава, структуры, физико-химических свойств, функций. Глобулины: классификация. Отдельные представители белков α- и β-фракций: место биосинтеза, особенности структур, физико-химических свойств, функций, диагностическое значение. Белки острой фазы воспаления: α-антитрипсин, β_2-макроглобулин, гаптоглобин, С-реактивный белок, определение в крови и слюне, диагностическое значение. определения содержания отдельных соединений, связь с содержанием в крови, диагностическое значение определения.			
ОПК-8 ДЕ22. Биохимия крови: клетки крови .	ОПК8-1.Особенности зрелого эритроцита (структура, химический состав мембраны и цитозоля, функции). Особенности	ОПК8-3Виды гемоглобинов.Производные гемоглобина. Биологические функции лейкоцитов	ОПК-8-2Уровень гемоглобина крови	Начальный

	метаболизма: энергетический и углеводный обмен (пентозофосфатный путь и 2,3 - дифосфоглицероловый (ДФГ) шунт гликолиза). Гемоглобин: строение, функции, синтез, распад гемоглобина в норме. Кривая насыщения гемоглобина кислородом, аллостерическая регуляция. Биосинтез гема, регуляция. Метгемоглобинредуктазная система, цитохром в5. Механизмы антиоксидантной защиты в эритроците. Лейкоцит: функции, химический состав, особенности обмена веществ. Биохимические аспекты фагоцитоза.	слюны, особенности биохимических процессов .		
ОПК-8 ДЕ 23 Биохимия почек и мочи. Биохимические механизмы формирования биологических жидкостей (моча, слюна)	ОПК 8-1Функции почек: выделительная (экскреторная), регуляторная (эндокринная, гомеостатическая), метаболическая, обезвреживающая (детоксикационная). Особенности метаболизма в почках (мозговое, корковое вещество): энергетический,	ОПК8-3Биохимические особенности мочеобразования на этапах фильтрации, реабсорбции, секреции. Физико-химические свойства и состав первичной мочи, Клиренс глюкозы, мочевины,	ОПК-8-2Диурез в норме и нарушения (олигоурия, анурия, полиурия). Общие свойства мочи в норме и при патологии: объем, прозрачность, цвет, плотность, значение pH. Патологические компоненты ренального и внеренального происхождения (белок,	Начальный

	углеводный, липидный, белковый обмены. Клиренс: понятие, виды. Оценка функционального состояния почек. Химический состав мочи в норме - органические вещества и электролиты, Регуляция мочеобразования и водно-солевого обмена (баланса) Роль гормонов: альдостерона, антидиуретического (вазопрессина), ренина, предсердного натрийуретического фактора (ПНФ),витамина Д, паратгормона, кальцитонина в поддержании гомеостаза и конечного состава мочи. Механизм действия альдостерона и антидиуретического гормона на молекулярном уровне в почке и на ткани-мишени. Участие почек в механизмах регуляции кислотно-основного состояния организма (реабсорбция гидрокарбоната, ацидогенез и аммониогенез). Сходство с процессами в слюнных железах. Мочекаменная болезнь. Состав камней.	инулина, креатинина. Роль ренин – ангиотензин– альдостероновой системы (РААС) в поддержании гомеостаза натрия и развитии гипертензии.	моносахариды, кетоновые тела, кровь).Биохимические механизмы развития мочекаменной болезни и сиалитиаза.	

	Причины камнеобразования (концентрация солей, pH, наличие центров кристаллизации).			
	ОПК 8-1Биохимические гомеостатические функции печени в углеводном, липидном, белковом обменах, поддержании КОС, гормональной регуляции, детоксикации, экскреции, интеграции метаболизма. Особенности различных видов обмена в печени, крови и его компонентов, Роль печени в экскреции конечных продуктов обмена и ксенобиотиков. Ксенобиотики: определение понятия, классификация, метаболизм водо- и жирорастворимых веществ. Понятие «летальный синтез» и химический канцерогенез. Детоксикационная функция печени и слюнных желез. (цитохром $P_{450,}$ реакции окисления - гидроксилирования) Механизмы конъюгации: сульфатный, глюкуронидный, глициновый.. Патология	ОПК8-3 Функциональные пробы и нагрузки характеризующие состояние обмена углеводов (нагрузка фруктозой, галактозой, лактатом), обмен липидов (липидный спектр крови - общие липиды, ТГ, ФЛ, общ-ХС, этерифицированный. ХС, ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, индекс атерогенности, отношение ЛПНП/ЛПВП), азотистый обмен (общий белок и альбумин крови, электрофорез белков плазмы крови, расчет альбумин/глобулинового индекса, общий и остаточный азот сыворотки крови и	.. ОПК-8-2Патология обмена билирубина, виды желтух (лабораторная диагностика «прямого» и «непрямого» билирубина). Диагностическое значение определения билирубина в крови и моче	Начальный/

	обмена билирубина, виды желтух (лабораторная диагностика «прямого» и «непрямого» билирубина). Синдромы поражения печени: цитолитический, холестатический, Биохимические функции слюнных желез в детоксикацииксенобиотиков (метаболизм, коъюгация).	его компонентов,		
ОПК-8 ДЕ25. Биохимия соединительной ткани	ОПК8-1Белки соединительной ткани: коллаген, эластин, ретикулиновые волокна. Виды коллагена, особенности аминокислотного состава, роль глицина, лизина, пролина. Различие терминов – белок-коллаген и коллагеновое волокно. Процессинг коллагена в фибробластах, роль аппарата Гольджи, самосборка фибрилл вне клетки. Гидроксилированиепролина, лизина, Лизилоксидазы. Образование альлизина. «Сшивки» волокон коллагена. Патология коллагеновых волокон – синдром Элерса-Данлоса.	ОПК8-3Биохимические особенности состава соединительной ткани. Надмолекулярные (супрамолекулярные) структуры: протеогликановые комплексы, состав, строениеи Значение витамина Св формировании коллагена	ОПК-8-2Гликозаминогликаны и протеогликаны в дентине, пульпе, тканях десны и слизистых полости рта. Специфические маркеры деградации соединительной ткани (оксипролин, десмозин в моче, слюне), хлориды в поте (муковисцидоз).	Начальный

	Эластин. Особенности аминокислотного состава и структурной организации молекулы. Значение лизилоксидаз в образовании десмозина и изодесмозина. Активация фермента эластазы под действием факторов внешней среды. Значение α-1-антитрипсина в сохранении структуры и функции эластина. Межклеточное вещество соединительной ткани. Строение составныхкомпонントов: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, дерматансульфат. Физико-химические свойства, биологические функции. Синтез компонентов гликозаминогликанов – глюкуроновой кислоты, аминосахаров из гл-6-ф. Регуляция синтеза компонентов соединительной ткани – гормоны (СТГ, тиреоидные, инсулин, факторы роста, эстрогены), витамины (А, Е, К, С, Д), микроэлементы (Cu, Zn, Mg).			

ОПК-8 ДЕ 26 Биохимия минерального кальций/фосфорного обмена	ОПК8-1Балансы и метаболические функции ионов кальция, магния, фосфата, фторида в биологических процессах в организме. Потребность в элементах, поступление с продуктами питания, особенности всасывания в Ж.К.Т. Биологическая роль витамина К в метаболизме кальция. Витамин Д – химическая природа, этапы образования активных форм, их метаболические функции, механизм действия. Роль печени, почек в обмене витамина Д. Паратиреоидный гормон (ПГ) и кальцитонин (КГ) – химическая природа, стимулы секреции, механизмы действия. Гормон паротин. Координированный гомеостаз кальция, магния, фосфатов в норме с участием гормонов. Влияние инсулина, глюкокортикоидов, эстрогенов, тиреоидных	ОПК8-3Биологическая роль различных форм элементов (ионизированная, комплексная, связанная с белками), влияние факторов (pH, содержание альбуминов в плазме крови) на их соотношение. Основные экзогенные и эндогенные причины отклонения уровня кальция, магния, фосфатов от нормы. Изменение активности ферментов тканей и слюны при нарушении баланса кальция, магния, фторида в организме	ОПК-8-2Распределение в организме ионов кальция, магния, фосфата, фторида: ткани, жидкая среда, пути выделения из организма Гормональная регуляция обмена кальция, магния, фосфата в норме: витамин Д, паратиреоидный гормон, кальцитонин	Начальный

	гормонов на минеральный обмен. Клинические проявления гипер- и гипо- кальций-, магний-, фосфатемий, фторидемий. Биохимическое обоснование использования витамина Д, гормонов при нарушении минерального обмена.Содержание кальция, фосфата в крови и слюне.			
ОПК-8 ДЕ 27. Биохимия костной ткани	ОПК8-1Соотношение органических и минеральных компонентов в различных видах костной ткани (углеводы, липиды, низкомолекулярные вещества – цитрат, лактат). Белки костной ткани. Типы коллагеновых волокон. Тканеспецифичныенеколлагеновые белки: остекальцин, остеонектин, остеоронтин. Ферменты – щелочная и кислая фосфатазы, пирофосфатаза, коллагеназа, их особенности, биологическая роль. Сравнительные значения произведений растворимости солей (гидроксиапатит,	ОПК 8-3Клеточные элементы костной ткани остеобласты, остеокласты, остеоциты: строение, биологические функции, метаболические особенности Роль витаминов С, Д, А, К и γ-карбоксиглутамата в метаболизме костной ткани Минеральные компоненты костной ткани.	ОПК-8-2Остеотропное действие катионов (+2, +3), влияние факторов внешней среды на минеральный состав костной ткани. Процессы ремоделирование костной ткани: функции остеобластов и остеокластов, представления о процессах минерализации и деминерализации (остеогенез и остеолиз). Биохимические изменения метаболизма в костной ткани при рахите. Нарушения метаболических процессов в костной	Начальный

	карбонатапатит, хлорапатит, фторапатит, карбонат кальция, фторид кальция).. .Костная ткань в поддержании кислотно-основного гомеостаза. Биохимические маркеры кости в процессах формирования (остеокальцин, щелочная фосфатаза, пропептиды коллагена) и резорбции (кислая фосфатаза, соединения, оксипролин). Значение полифосфатов костной ткани в остеогенезе. Регуляторные эффекты и взаимоотношения гормонов (паратиреоидный, кальцитонин, инсулин, тироксин, стероидные гормоны) в обеспечении процессов ремоделирования костной ткани в норме. Нарушение метаболизма костной ткани – эндогенные и экзогенные факторы. Остепороз, остеомаляция, флуороз. Проявление гиповитаминоза Д, гипо- и гиперпаратиреоидизма у детей и взрослых.		ткани десны и состояние зубов.	
ОПК-8 ДЕ 28.	ОПК8-1Анатомо-	ОПК8-3Эмаль,	ОПК-8-2Роль витамина Д	Начальный

Биохимия твердых тканей полости рта. Химический состав и биохимические процессы в тканях зуба	гистологические особенности строения зубов. Общий план структурной организации зуба.. Биохимические особенности процессов в энамелобластах на этапах созревания эмали. Образование эмали: биохимия амелогенеза, основные стадии секреция и первичная минерализация; созревание и вторичная минерализация; окончательное созревание (третичная минерализация). Биохимические особенности одонтобластов. Дентин (первичный, вторичный, третичный), биологические функции, биохимия процессы дентиногенеза. Коллагеновые и неколлагеновые белки дентина. Роль витамина Д в индукции синтеза Са-связывающих белков. Межклеточный матрикс дентина. Минеральный состав и зоны минерализации дентина. Причины нарушений (недостаток витамина Д, кальцитонина, флуороз).	дентин: биологические функции, химический состав. Роль иона фторида	в индукции синтеза Са-связывающих белков. Пульпа: биологические функции, особенности клеточного состава (одонтобласты, фибробласты, макрофаги, лимфоциты, тучные, дентритные). Медиаторы пульпы:.	

	Щелочная фосфатаза развивающихся зубных тканей (активация цинком, угнетение аскорбатом, фторидом). Состав межклеточного вещества (коллаген I и III типов, ГАГ). Медиаторы пульпы: норадреналин, нейропептиды – холецистокинин, соматостатин, мет- и лей-энкефалины.			
ОПК-8 ДЕ 29 Биохимия слюнных желез, слюны и ротовой жидкости Минерализующая функция слюны	ОПК 8-1Слюна – секрет слюнных желез. Слюна, ротовая жидкость Влияние различных факторов и возрастные изменения. .Эндокринная функция слюнных желез. Ксеростомия. Органические низкомолекулярные компоненты слюны (углеводы, липиды, аминокислоты, пептиды, витамины), их значение в обмене веществ и поддержании состояния полости рта. Конечные продукты обмена (мочевина, креатинин,	ОПК8-3Функции слюны. Химический состав смешанной слюны, ротовой жидкости. Методы сиалометрии. Суточный объем и физико-химические параметры слюны (плотность, вязкость, осмотическое давление, pH, буферная емкость, удельная электропроводность), скорость саливации. Минеральные компоненты слюны	ОПК-8-2Ферменты слюны, ротовой жидкости: биологическая роль, происхождение (классификация). Диагностическое значение определения амилазы, лизоцима, кислой и щелочной фосфатаз, гиалуронидазы, ингибиторов протеиназ в ротовой полости. Ферменты АОЗ (каталаза, СОД, миелопероксидаза).	Начальный

	мочевая кислота), использование биохимических показателей слюны в целях неинвазивной диагностики, корреляция с показателями плазмы крови. Белки слюны и ротовой жидкости: классификация, происхождение. Муцины – состав, биологические функции. Альбумины слюны в диагностике воспаления слюнных желез. . Изменение активности ферментов при заболеваниях полости рта. Местные факторы защиты и разрушения полости рта. Роль белков в создании “липкого слоя” – пограничной пленки на поверхности мягких и твердых тканей полости рта. Особое строение белков липкого слоя.	и их биологические функции.		
ОПК-8 ДЕ 30 .Буферные свойства крови и слюны	ОПК8-1Минерализующая функция слюны. Структура слюны (мицеллярныеобразования), научные исследования академика В.К. Леонтьева Влияние различных факторов на	ОПК8-3Буферные свойства слюны. Компоненты буферной системы слюны – соотношение, происхождение, функции.	ОПК-8-2Методы оценки КОС и буферных свойств слюны. Кривые Стефана и карбамидная, параметры, использование в диагностике состояния полости ртаПатологическая роль	Начальный

	минерализующие функции слюны: состояние пересыщенности, соотношение кальция и фосфата, объем и скорость саливации, величина pH, физико-химические свойства слюны, содержание низкомолекулярных веществ (глюкоза, органические кислоты, мочевина, аммиак), содержание и активность ферментов “защиты” и “разрушения” полости рта. Определение понятия КОС, биологическое значение, последствия нарушений. Основные принципы регуляции КОС: изоосмолярность, электронейтральность, постоянство pH. Нарушения КОС - классификация по механизмам и степени компенсации. Гомеостатические механизмы регуляции КОС: метаболические процессы на клеточном уровне, роль легких, почек, печени, ЖКТ и др., физико-химических буферных систем крови и тканей. Причины нарушения	Показатели pH в норме. Ведущие биохимические факторы в развитии кариеса: изменение функции слюнных желез, нормальных показателей и буферных свойств слюны, характер и состав пищевых продуктов, содержание иона фторида в воде и пищевых продуктах, гигиена полости рта.	моносахаридов в нарушении КОС полости рта. Связь между метаболическими нарушениями в организме и риском развития кариеса (диабет, гипо-, гиперпаратиреоидизм, гипотиреоз, гиперкортицизм, гиповитаминоз Д).	

	КОС в полости рта. Механизмы регуляции КОС в полости рта. Методы оценки КОС и буферных свойств слюны. Механизмы участия карбоангидразы в регуляции КОС. Способы оценки КОС (показатели крови, мочи, слюны). Биохимические механизмы развития кариесогенной ситуации в полости рта.			

6.3.Разделы дисциплины (ДЕ) и виды занятий в часах

№ дисциплинарного модуля/раздела	№ дидактической единицы	Часы по видам занятий					Всего:
		Лекции	Практ.занятия	Лаборат	контроль	Сам.работа	
1 Основы молекулярной организации метаболических процессов	УК11,ОПК-8 ДЕ1. Ферменты: строение, биохимические функции, особенности ферментативного катализа	2	1	2		3	8
	ОПК-8 ДЕ 2. Механизмы ферментативных реакций виды ингибирования.		1	2		2	5
	ОПК-8 ДЕ-3 Механизмы регуляции активности ферментов	2	2		3	3	10
	УК 11,ОПК-8 ДЕ 4 Медицинская энзимология (энзимодиагностика, энзимотерапия, энзимопатии, ферменты слюны).	2	1	2		2	7
	ОПК-8 ДЕ 5. Строение, функции митохондрий. Цикл трикарбоновых кислот,		2			2	4
	ОПК-8 ДЕ6. Митохондриальная ЭТЦ Микросомальное, свободно-радикальное биологическое окисление).	2	1	2		2	7
	ОПК-8 ДЕ 7. Антиоксидантная система защиты в организме человека (кровь, слюна.ткани	2	1		3	2	8
2. Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека	ОПК-8 ДЕ8. Пищевые углеводы, нормы углеводов в питании. Переваривание (полость рта, ж.к.т.), всасывание; Виды и биохимические функции транспортеров, ГЛЮТ. Активация моносахаров в клетке.	2	1	2		2	7
	ОПК-8 ДЕ9.Клеточный уровень метаболизма углеводов в энергетическом и пластических обменах	1	2	2		2	7
	ОПК-8 ДЕ10 . Регуляция углеводного обмена.	2	1			2	5
	ОПК-8 ДЕ11. Патология углеводного обмена. Обмен углеводов и полость рта, влияние на ГСБ.	2	2	2	3	4	13
3. Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека.	ОПК-8 Д 12.Пищевые липиды, липиды организма человека. Нормы липидов в питании. Особенности переваривания ,(полость рта , ж.к.т.) всасывания, транспорта, липопротеины крови.		1	2		2	5
	ОПК-8 Д 13.Регуляция липидного обмена. Метаболические особенности бурой и белой жировой ткани		2			4	6
	ОПК-8 Д14 Липогенез и патохимия обмена липидов (холестерин, липопротеины), атеросклероз, ПОЛ	2	2	2	3	4	13
4. Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в	ОПК-8 ДЕ15. Азотистый баланс организма, нормы белка в питании. Биохимические механизмы переваривания в ж.к.т., всасывание аминокислот в кишечнике и полости рта.	1	2			2	5
	ОПК-8 ДЕ16.Пути обмена аминокислот в в тканях, процессы обезвреживания аммиака, цикл мочевины.	1	3	2		2	8

организме человека	ОПК-8 ДЕ17.Частные пути обмена аминокислот. Патология белкового обмена	1	2			2	5
	ОПК-8 ДЕ-18 Обмен азотистых оснований (самостоятельное изучение)		2		3	3	8
5. Механизмы адаптации и регуляции метаболических процессов.	ОПК-8 ДЕ19 Классификация, биохимические функции, особенности обмена и регуляторных функций гормонов	1	2			2	5
	ОПК-8 ДЕ20. Общий адаптационный синдром: особенности биохимических процессов	1	2			2	5
6.Биохимия тканей и органов организма человека	ОПК-8 ДЕ21. Биохимия крови: плазма	1	3	2		2	8
	ОПК-8 ДЕ 22 Биохимия крови клетки крови	1	2		3	2	8
	ОПК-8 ДЕ23. Биохимия почек и мочи. Биохимические механизмы формирования биологических жидкостей (моча, слюна)	2	3	2		2	9
	ОПК-8 ДЕ24.Биохимия печени	1	3	2		2	8
7. Биохимия полости рта	ОПК-8 ДЕ25. Биохимия соединительной ткани	1	2			2	5
	ОПК-8 ДЕ 26. Биохимия минерального кальций/фосфорного обмена	1	3			1	5
	ОПК-8 ДЕ 27. Биохимия костной ткани	1	3		3		7
	ОПК-8 ДЕ 28. Биохимия твердых тканей полости рта. Химический состав и биохимические процессы в тканях зуба	1	2	2		2	7
	ОПК-8 ДЕ 29 Биохимия слюнных желез, слюны и ротовой жидкости Минерализующая функция слюны	2	3				5
	ОПК-8 ДЕ 30. Буферные свойства крови и слюны	1	3	2	3	1	10
ИТОГО		**36**	**60**	**30**	**27**	**63**	**216**

6.4. Тематика лабораторных работ

ДЕ	Содержание лабораторных работ
Модуль1. Основы молекулярной организации метаболических процессов в организме человека	
ДЕ-1	1.Методы подготовки биологического материала и лабораторных биохимических исследований в медицине: Фотоэлектроколориметрия, хроматография смеси аминокислот.
ДЕ-2	1. 2. Исследование специфичности фермента слюны амилаза 2. Влияние pH на активность фермента слюны амилаза
ДЕ-4	1. Влияние активаторов и ингибиторов на активность фермента слюны амилаза
Модуль 2. Биологическое окисление в организме человека	
ДЕ-6	Метод флуоресцентного анализа на примере обнаружения субстратов цикла Кребса Определение каталазной активности биологических жидкостей (кровь, слюна)
Модуль 3 Энергетические и пластические пути обмена углеводов в организме человека.	
ДЕ-8	1 Качественные реакции обнаружения углеводов в слюне до и после приема пищи 2.Обнаружение гликогена в тканях путем экстрагирования и проведения качественной реакции
ДЕ-11	Определение глюкозы в крови глюкозооксидазным способом Обнаружение глюкозы и кетоновых тел в слюне, моче (экспресс-диагностика)
Модуль 4 Энергетические и пластические пути обмена липидов в организме человека.	
. ДЕ-12	1.Изучение эмульгирующей способности ПАВ и электролитов 2. Качественное обнаружение непредельных кислот в составе липидов
ДЕ-14	Качественная реакция обнаружения холестерина Определение содержания холестерина в биологических жидкостях
Модуль 4 Обмен белков, аминокислот, нуклеотидов в организме человека.	
ДЕ-16 .	Определение кислотности образцов желудочного сока Определение молочной кислоты в биологических жидкостях Определение содержания мочевины в биологических жидкостях (кровь, слюна)
Модуль 6. Биохимия органов и тканей	
ДЕ-21	Метод электрофореза. УИРС: анализ электрофореграмм белков крови и слюны
ДЕ-22	Определение уровня гемоглобина крови, наличия крови в слюне
ДЕ-23	Обнаружение патологических компонентов мочи Определение хлоридов в биологических жидкостях
ДЕ-24	Определение билирубина крови. УИРС Обсуждение ситуационных задач по теме биохимические процессы в печени
Модуль 7 Биохимия полости рта.	
ДЕ-26	Полуколичественный метод Сулковича определения кальция в биологических жидкостях. количественное определение кальция в слюне Качественная реакция обнаружения. в слюне мочевины, глюкозы. вит.С
ДЕ-28	Виртуальная лабораторная работа Сравнение процессов разрушения

	минерализованных тканей в зависимости от их минерального состава
Д-Е29	Освоение методик сиалометрии Определение физико-химических свойств слюны
ДЕ 30	Анализ состояния полости рта по данным биохимических исследований Анализ Кривой Стефана.

7. Примерная тематика (при наличии):

7.1. Курсовых работ не предусмотрено учебным планом

7.2. Учебно-исследовательских, творческих работ

Темы

1.Исследование вариабельности амилазной активности слюны студентов. 2. Исследование вариативной зависимости амилазной активности слюны студентов от величины pH. 3. Анализ изменения показателей крови при сердечной патологии (инфаркт миокарда). 4.Анализ изменения показателей крови при нарушении углеводного обмена (СД1) по данным биохимических исследований 5. Анализ изменения показателей крови при нарушении углеводного обмена (СЛ2) по данным биохимических исследований 6. Анализ изменения показателей крови при нарушении липидного обмена (ожирение) по данным биохимических исследований. 7. Изменение активности амилазы слюны при различных заболеваниях полости рта (анализ литературных данных). 8. Диагностическое значение определения уровня кортизола в слюне. 9 Диагностическое значение определения уровня мелатонина в слюне 10. Сравнение изменений биохимических процессов в тканях полости рта при гипо- и гипертиреозе. 11. Развитие представлений о минерализующей функции слюны. 12. Биохимические функции и состав жидкости зубодесневого желобка

7.3. Рефератов

Темы

1. Липопротеидные комплексы крови: строение, химический состав хиломикронов, биологическая роль
2. Лекарственные препараты - кровезаменители, физико-химические свойства.
3. Иммобилизованные ферменты: принципы создания. Применение в медицине.
4. Рецепторы - особые белки мембран и цитоплазмы. Строение. Механизм связывания с сигнальной молекулой.
5. Современная теория строения мембран. Особые участки мембраны – рафты, биологическое значение.

6.Фосфолипидные компоненты мембран, процессы «перемешивания» фосфолипидных слоев – механизм «флип–флоп».

6. Ионные каналы мембран, механизмы действия, биологическая роль.
7. Липопротеидные комплексы крови: строение, химический состав ЛПВП, биологическая роль для организма и полости рта
8. Липопротеидные комплексы крови: строение, химический состав ЛПНП, биологическая роль
9. Патология обмена ЛПНП и клинические проявления в организме и полости рта
10. Физико-химические свойства , химический состав, строение гиалуроновой кислоты. Биологическая роль, применение в медицине
11. Физико-химические свойства, химический состав, строение хондроитинсульфата. Биологическая роль, применение в медицине
12. Физико-химические свойства, химический состав гепарина. Биологическая роль, применение в медицине.
13. Строение протеогликанов, биологическая роль для состояния тканей пародонта

14. Сложные белки – гликопротеины, муцин слюны, состав, строение, биологическая роль, обмен в организме.

15. Достижения энзимотерапии в стоматологии.

16.. Изменение состава ротовой жидкости при заболеваниях желудочно-кишечного тракта

17.. Изучение продуктов ПОЛ в слюне при химической интоксикации организма.

18.. Изменение активности ферментов слюны при заболевании полости рта.

19.. Ферменты антиоксидантной защиты при заболеваниях полости рта.

20.. Связь между физико-химическими свойствами слюны и индексом КПУ.

21. Анализ биохимического состава слюны у пациентов с заболеваниями почек

22. Биохимические показатели слюны у пациентов с фкнилкетонурией.. 23. Ионные каналы аквапорины слюнных желез и почечных канальцкв, механизмы действия, биологическая роль

Рекомендуемые источники для получения информации

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

2.Образовательная платформа «ЮРАЙТ»

3..Институциональныйрепозитарий на платформе DSpace «Электронная библиотека УГМУ»

8. Ресурсное обеспечение.

Кафедра обладает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки специалистов в соответствии с ФГОС ВО 31.05.03 Стоматология, уровень высшего образования: специалитет, квалификация врач-стоматолог. При условии мотивации, формирование которой происходит непрерывно при изучении данной дисциплины и ее добросовестного усвоения, студент овладеет соответствующими профессиональным компетенциям знаниями.умениями, навыками. Образовательный процесс реализуют доктор медицинских наук, кандидаты наук, доценты, старшие преподаватели, ассистенты, имеющие соответствующее профилю преподаваемой дисциплины образование и регулярно проходящие педагогическую переподготовку.

8.1. Образовательные технологии

В образовательном процессе используются лекции, лекции – презентации (Система дистанционного обучения (СДО) MedSpace: https://edu.usma.ru/course/view.php?id=736&section=3" (Moodle в РФ, модифицированное в ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ); платформы MSTeams, Яндекс Телемост, Webinar) практические и лабораторные занятия, ситуационные задачи и тестовые контролирующие задания для практических занятий, электронное тестирование (на базе MicrosoftExel или MyTest), интерактивные задания (групповая система решения и составления ситуационных задач), собеседование на рубежных контроля, выполнение студентами учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ с применением цифровых баз данный и инструментов по обработке и визуализации данных, формирование лабораторных навыков по методике биохимических исследований, экзаменационное тестирование и собеседование. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 45%.

Электронная информационно-образовательная среда: учебная, учебно-методическая информация представлена на образовательном портале MedSpace: https://edu.usma.ru/course/view.php?id=736&section=3" (Moodle в РФ, модифицированное в ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ). Все обучающиеся имеют доступ к электронным образовательным ресурсам (электронный каталог и электронная библиотека университета, ЭБС «Консультант студента»).

Основные формы, технологии проведения занятий.

1. Решение ситуационных задач в интерактивном режиме работы всей группы

2. Тестирование с привлечением компьютерных технологий (рубежные - 5 раз, итоговое зачетное)

3. Просмотр слайдов механизмов рецепции, схем процессов супрамолекулярной химии с использованием программ: MicrosoftPowerPoint (презентации на мультимедийной установке), Canva, Xmind, Inskape, Avogadro, BIOVIA Draw.

4. Интерактивная форма занятий – образование временных студенческих коллективов при работе над созданием образовательных ресурсов, презентаций, реферативно-исследовательских работ с составлением решение используя программу Canva, MicrosoftWord - 40% учебного времени.

5. Электронная информационно-образовательная среда: учебная, учебно-методическая информация представлена на образовательном портале https://edu.usma.ru/course/view.php?id=736&section=3, все обучающиеся имеют доступ к электронным образовательным ресурсам (электронный каталог и электронная библиотека университета, ЭБС «Консультант студента»).

6. Для оценивания учебных достижений разработана БРС, проводятся текущие и итоговый тестовые контроли, зачет во 2 семестре.

8.2. 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. Совместная деятельность преподавателей кафедры биохимии с сотрудниками кафедр стоматологического факультета, позволяет повысить уровень преподавания дисциплины « Биологическая химия(в том числе и биохимия полости рта).

Виды основной учебной работы	Основное используемое оборудование	Форма работы студента	Форма контроля знаний
Лекционный курс	Ноутбук, мультимедийный проектор	Конспектирование содержания	Опрос на практических занятиях, тестовые контроли, ситуационные задачи, зачет
Практические занятия	компьютерный класс, учебный класс с наглядными пособиями, .плакатами, 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, зачет
Наименование оборудования, используемого в учебном процессе		Наименование дополнительного оборудования, используемого в учебном процессе	
1		2	

1. Учебных комнат - 6 2.Компьютерный класс -16 компьютеров 3. Фотоэлектроколориметры (ФЭК) -6 4. Лабораторные столы -12 5 Столы для занятий -72 6. Учебные доски – 6 7. Вытяжные шкафы – 6 8.Термостаты, водяные бани.электрооборудование (закрытые плитки)- 6 9.Учебные демонстрационные плакаты-40	1. Персональных компьютеров– 12, интнрнет 2. Ноутбуков -4 3. Мультимедийный проектор – 2; 4. Сканнер – 1; 5. Принтер – 9; 6. Ксерокс – 1. 7.Биохимическая лаборатория с оборудованием - спектрофотометр, - аналитические весы. - микроскопы., - гомогенизаторы Поттера, - центрифуги -2, - pH-метры –иономеры, - мерная посуда, автоматические дозаторы (пипетки) - наборы химической посуды, - наборы реактивов и др.

8.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

8.3.1. Системное программное обеспечение

8.3.1.1. 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: 31.08.2023 г., 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 EnterpriseEdition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО».

8.3.1.2. 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);

8.3.2. Прикладное программное обеспечение

8.3.2.1. 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);

8.3.2.2. Программы обработки данных, информационные системы

- Программное обеспечение «ТАНДЕМ.Университет» (включая образовательный портал educa.usma.ru) (лицензионное свидетельство № УГМУ/21 от 22.12.2021, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Тандем ИС».

8.3.2.3. Внешние электронные информационно-образовательные ресурсы

1. 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 №8/14 о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование «Электронной библиотечной системы «Консультант студента» от 23.06.2022. Срок действия до 31.08.2023 года.

2. Электронная библиотечная система«BookUp»
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.

3. Электронная библиотека УГМУ, институциональный репозитарий 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. No 212-р
Договор установки и настройки № 670 от 01.03.2018
Срок действия: бессрочный

4. 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 № 9/14 от 23.06.2022.
Срок действия до 30.06.2023 г.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

9.1.1. Электронные учебные издания (учебники, учебные пособия).

-Вавилова, Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта : учебное пособие / Вавилова Т. П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-9704-5006-2. - Текст

: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450062.html

-Глухов, А. И. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5008-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html (дата обращения: 18.07.2022).

Глухов, А. И. Биологическая химия и биохимия полости рта. Ситуационные задачи и задания : учебное пособие / под ред. Глухова А. И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-5096-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450963.html (дата обращения: 18.07.2022).

Каминская Л.А. Биохимическиеисследованияслюны в клинической стоматологии,. : монография в 2-х т. - Екатеринбург : ИИЦ "Знак качества", 2021. - - URL: http://elib.usma.ru/handle/usma/5182. - ISBN 978-5-89895-889-3. - Текст : электронный.

-Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. ,испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html

9.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.

9.1.2. Электронные базы данных, к которым обеспечен доступ.

1.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 №8/14 о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование «Электронной библиотечной системы «Консультант студента» от 23.06.2022. Срок действия до 31.08.2023 года.

2.База данных «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека».

Ссылка на ресурс: https://www.rosmedlib.ru/

ООО «ВШОУЗ-КМК»

Договор № 717КВ/06-2022 от 10.08.2022.

Срок действия до 09.08.2023 года.

3. - 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 AdisJournals, 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

4. База данных Medical Sciences Journal Backfiles издательства JohnWiley&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.

5. База данных eBookCollectionsиздательства SAGEPublicationsLtd
Ссылка на ресурс: https://sk.sagepub.com/books/discipline
Письмо РЦНИ от 31.10.2022 №1401 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных eBookCollections издательства SAGE Publications Ltd в 2022 году на условиях централизованной подписки.
Срок действия: бессрочный.

6.RxList - международная база данных о лекарственных препаратах - www.rxlist.com

7. База данных TheCochraneLibraryиздательства JohnWiley&Sons, Inc.
Ссылка на ресурс: https://www.cochranelibrary.com
Письмо РЦНИ от 14.04.2023 №613 О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных The Cochrane Library издательства John Wiley&Sons, Inc. в 2023 году на условиях централизованной подписки.
Срок действия до 31.07.2023

8. База данных с научными публикациями PubMed https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

9. База данных с научными публикациями Киберленинка https://cyberleninka.ru/

10. База данных с научными публикациями Elabriary https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

9.1.3.Учебники

Биохимия [Текст] : учебник / под ред. Е. С. **Северин**а. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. : ил

Биологическая химия с упражнениями и задачами [Текст] : учебник / под ред. С. Е. **Северин**а. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с. : ил.

9.1.4.Учебные пособия

Гаврилов, И. В.Обмен углеводов. Патохимия. Возрастные особенности [Текст] : учебно-методическое пособие / И. В. Гаврилов, В. Н. Мещанинов, С. Д. Трубачев ; Минздравоцразвития РФ ГБОУ ВПО УГМА. - Екатеринбург : [б. и.], 2011. - 172 с. : ил.

Каминская Л.А. Биологическая химия – биохимия полости рта. Основы молекулярной организации метаболических процессов в организме человека. Обмен улеводов в норме и патологии. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Екатеринбург. УГМУ.-2014.-246

Солвей, Дж. Г. Наглядная медицинская биохимия [Текст] : [учебное пособие] / Дж. Г. Солвей ; пер. с англ. под ред. Е. С. Северина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 136 с. : ил. – 398 экз

9.2. Дополнительная литература

9.2.1.Учебно-методические пособия (учебные задания)

Лукаш В.А., Каминская Л.А. Биохимические исследования обмена веществ Учебное пособие для студентов. Текст Изд-во УГМУ Екатеринбург.2018.60с. URL: http://elib.usma.ru/handle/usma/5182. - ISBN 978-5-89895-889-3.**.**

9.2.2. Литература для углубленного изучения, подготовки рефератов

- Афанасьев, В.В. Слюнные железы. Болезни и травмы [Текст]: руководство для врачей / В.В. Афанасьев. – М.: ГЭОТАР - Медиа, 2012. – 296 с.

-Таганович, А.Д. Патологическая биохимия / А.Д. Таганович. - М.: Бином, 2015. - 448 с.

-Митякина, Ю.А. Биохимия: Учебное пособие / Ю.А. Митякина. - М.: Риор, 2019. - 351 с

-Данилова, Л.А. Биохимия полости рта / Л.А. Данилова. - СПб.: Спецлит, 2016. – 99с.

Янушевич, О. О. Молекулярная стоматология : учебное пособие / Янушевич О. О. , Вавилова Т. П. , Островская И. Г. , Деркачева Н. И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 160 с. - ISBN 978-5-9704-5676-7. - Текст : электронный // URL : https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970456767.html

10. Аттестация по дисциплине

Аттестация обучающихся проводится в соответствии с разработанной балльно-рейтинговой системой оценивания учебных достижений студентов по дисциплине «Биологическая химия – биохимия полости рта». 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 (представлен отдельным документом в приложении.