

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)**

УТВЕРЖДЕНО

Проректором

по учебно-методической работе

Т.Н. Василькова

17 июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины «Биологическая химия – биохимия полости рта»

Специальность: 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета)

Факультет: стоматологический (очная форма обучения)

Кафедра биологической химии

Курс 1,2

Семестр 2,3

Модули: 2

Зачетные единицы: 6

Экзамен: 3 семестр (36 часов)

Лекции: 36 часов

Практические занятия: 84 часа

Самостоятельная работа: 60 часов

Всего: 216 часов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 359DD2F676E6DE1A183BC57E74308397
Владелец: Василькова Татьяна Николаевна
Действителен: с 24.03.2023 до 16.06.2024

г. Тюмень, 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09.02.16 (с изм. и доп. от 13.07.2017), учебного плана (2020 года) и с учетом трудовых функций профессионального стандарта «Врач-стоматолог», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты № 227н от 10.05.2016 г.

Индекс Б1.Б.12

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биологической химии (протокол № 5, от «23» апреля 2020 г.)

Заведующий кафедрой, к.б.н., доцент

Е.П. Калинин

Согласовано:

Декан стоматологического факультета,
д.м.н., профессор

А. В. Брагин

Председатель Методического совета
по специальности 31.05.03 «Стоматология»

к.м.н., доцент

М. О. Нагаева

(протокол № 6, «14» мая 2020 г.)

Программа заслушана и утверждена на заседании ЦКМС
(протокол № 10, «17» июня 2020 г.)

Председатель ЦКМС, д.м.н., профессор

О.И. Фролова

Авторы- составители программы:

заведующий кафедрой биологической химии, к.б.н., доцент Е.П. Калинин; доцент кафедры биологической химии, к.м.н. Ю.В. Болдырева; ассистент кафедры биологической химии, к.б.н. Д.И. Бояринцев

Рецензенты:

Заведующий кафедрой Биохимии им. Р.И. Лифшица ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, д.м.н., доцент А.И. Синицкий

Профессор кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, д.м.н., доцент Е.А. Томилова

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение знаниями об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма (в том числе в тканях ротовой полости), умение применять полученные знания при решении клинических задач в соответствии с требованиями Профессионального стандарта «Врач-стоматолог», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 10 мая 2016 г. № 227н.

Задачи:

- изучение студентами и приобретение знаний о химической природе веществ;
- формирование у студентов умений пользоваться лабораторным оборудованием;
- формирование навыков аналитической работы с информацией.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Биологическая химия – биохимия полости рта» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 31.05.03 Стоматология (уровень специалитета) является обязательной, изучается во 2,3 семестрах.

3. Перечень компетенций в процессе освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС ВО)	
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу синтезу	
В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	знать	основные принципы логического (абстрактного мышления); рассуждения; истории развития основных фундаментальных учений в области молекулярной биологии и биологической химии.;
	уметь	выделять из информации об истории развитии фундаментальных учений предпосылки и факты, которые обеспечивали последовательное развитие гипотезы; изучать динамические метаболические процессы на умении устанавливать причинно-следственные связи; рассуждать; анализировать свои теоретические знания, результаты анализов и физиологические ситуации с целью оценки состояния метаболизма организма в целом.
	владеть	владеть научной медико-биологической информацией; понятийным аппаратом и методами анализа информации, медицинской терминологией, навыками дискутирования.
ОПК-1	готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	
В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	знать	Химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном, клеточном, органном уровне; возможность их нарушения; принципы и возможности наиболее значимых и используемых методов лабораторного биохимического обследования; сбора биологического материала; основы информатики: поиск, сбор, хранение, преобразование

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС ВО)	
		информации в медицинских и биологических системах
	уметь	работать со специальной литературой, вести поиск в информационных сетях; работать с аппаратурой в соответствии с инструкцией; использовать полученные сведения для решения стандартных профессиональных задач
	владеть	базовыми технологиями преобразования информации, техникой работы в сети Интернет; информацией то возможностях используемой аппаратуры
ОПК-5	способность и готовность анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок	
В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	знать	Химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярной , клеточном, органном уровне; -особенности метаболизма в тканях и возможные их нарушения; основные диагностические значимые биохимические показатели биологических жидкостей (плазмы крови, смешанной слюны, мочи);
	уметь	сопоставлять результаты лабораторного обследования со стандартными, объяснить причину их отклонений; - интерпретировать результаты используемых методов лабораторной диагностики, исходя из теоретических знаний о сущности функционирования организма и анализа медицинской информации; пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет.
	владеть	научно-медицинской информацией; системой понятий медико-биологических категорий (медикофункциональный понятийный аппарат); - медицинской терминологией
ОПК-7	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.	
В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	знать	строение, физико-химические свойства, структурнофункциональные особенности основных классов биомолекул,основные метаболические пути, их регуляцию и взаимосвязь; методы лабораторного обследования традиционные и передовые и их принципы и возможности; правила техники безопасности и работы в лаборатории
	уметь	построить алгоритм проведения биохимических анализов; выбрать для этого наиболее информативные методы; выполнить основные биохимические анализы, провести математический, графический отчет полученныхданных и интерпретировать их результаты, сравнивая со стандартными
	владеть	информацией о традиционных и передовых методах исследований.
ПК-5	Готовность к сбору и анализу жалоб пациента, данных его анамнеза, результатов осмотра, лабораторных, инструментальных, патологоанатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия стоматологического заболевания	
В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	знать	физико-химические свойства, структурно-функциональные особенности биомолекул тканей ротовой полости, особенности метаболических процессов, происходящих в тканях ротовой полости, их регуляция и взаимосвязь с метаболизмом организма в целом; основные диагностически значимые биохимические показатели, характеризующие состояние тканей ротовой полости, и методы их получения.
	уметь	выбрать метод, результаты которого наиболее информативны для данного состояния; -интерпретировать результаты биохимических анализов и на основании знаний о функционировании систем организма и диагностически значимых биохимических показателей оценить состояние метаболизма или уточнить характер нарушений.
	владеть	информацией о методах биохимического обследования их возможностях, методами анализа результатов биохимического обследования.

Номер / индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС ВО)	
ПК-17	готовность к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины готовность к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины	
В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:	знать	основные принципы доказательной медицины; структурно-функциональные особенности основных биомолекул; молекулярные механизмы, обеспечивающие гомеостаз, место и значимость этих процессов в полости рта; их возможные нарушения под влиянием различных биологических, медикосоциальных и др. факторов.
	уметь	осуществлять поиск доказательной информации при выполнении реферативной или исследовательской работы; анализировать медицинскую информацию для постановки ели, выбора методов исследования и анализа при выполнении профессиональных задач; сопоставить результаты лабораторных анализов пациента с результатами иных исследований в соответствии с принципами доказательной медицины и оценить состояние метаболизма или уточнить характер нарушений.
	владеть	информацией об основных базах доказательной информации, понятийным аппаратом и медицинской терминологией, навыками дискутирования.

4. Структура и содержание дисциплины Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Дисциплинарный модуль 1

Модульная единица 1.1. Ферментативный катализ. Основы биоэнергетики.

Введение в биохимию. Место биохимии среди других биологических дисциплин: уровни структурной организации живого; основные разделы и направления в биохимии. Методические подходы и уровни биохимических исследований. Строение, свойства и функции белков и протеиногенных аминокислот. Взаимосвязь структуры и функции. Роль протеомики в оценке патологических состояний. Ферменты, их химическая природа, структура. Механизм ферментативного катализа. Свойства ферментов. Классификация. Изменение активности ферментов, единицы активности. Молекулярные механизмы регуляции и саморегуляции активности ферментов. Активаторы и ингибиторы. Изоферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Биологические мембраны. Структура клеточных мембран. Введение в обмен веществ. Метаболизм, метаболические пути, метаболиты, конечные продукты. Катаболизм, анаболизм, амфиболизм, анаплеротические процессы, их значение и взаимосвязь. Дыхательная цепь митохондрий. Окислительное фосфорилирование. Хемииосмотическая теория. Разобшители, ингибиторы дыхательной цепи. Субстратное фосфорилирование. Механизмы окисления, несвязанные с энергетическим обменом: механизмы окисления с участием оксидаз и оксигеназ. Гидроксилирование пролина и лизина в предшественниках коллагена и эластина; роль вит. С. Перекисное окисление липидов. Прооксиданты и антиоксиданты.

Модульная единица 1.2. Метаболизм углеводов.

Строение моно-, олиго-, полисахаридов и их функции. Основные углеводы пищи. Превращения экзогенных углеводов в ЖКТ. Мальабсорбция. Концентрация глюкозы в крови здорового человека и методы определения. Глюкоза - важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме, их регуляция, возможные нарушения (гликогенозы, сахарный диабет). Регуляция уровня глюкозы в крови. Метаболизм фруктозы и галактозы, возможные нарушения. Особенности метаболизма глюкозы в ротовой полости.

Модульная единица 1.3. Метаболизм липидов.

Структура и функции основных липидов организма человека. Важнейшие липиды тканей человека, значение. Классификация. Категории тканевых липидов и их значение. Жирные кислоты липидов тканей человека. Эссенциальные жирные кислоты: ω -3 и ω -6 как предшественники синтеза эйкозаноидов. Основные липиды пищи. Незаменимые факторы питания липидной природы. Источники. Превращения экзогенных липидов в ЖКТ. Транспортные формы. Метаболические пути: липолиз, окисление глицерина, окисление и синтез высших жирных кислот, регуляция, связь с углеводным обменом. Синтез нейтрального жира и фосфоглицеридов в печени, жировое перерождение печени, липотропные факторы. Кетоновые тела, кетогенез, значение кетоновых тел. Синтез холестерина, регуляция, превращения и транспорт холестерина, возможные нарушения. Атерогенный коэффициент. Основные биохимические показатели липидного обмена в крови.

Дисциплинарный модуль 2

Модульная единица 2.1. Метаболизм белков и аминокислот.

Функции белков и аминокислот. Превращения белков в ЖКТ. Общие превращение свободных аминокислот в тканях. Обезвреживание аммиака. Глюкозо-аланиновый цикл и транспорт глутамин. Введение аминокислот в общий путь метаболизма и глюконеогенез. Биогенные амины их образование и значение. Частные пути метаболизма аминокислот, их возможные нарушения. Представление о синтезе, регуляции пуриновых нуклеотидов. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Возможные нарушения: подагра, синдром Леша-Найхана. Синтез пиримидиновых оснований, регуляция, нарушения. Синтез и распад гемоглобина в тканях, образование и дальнейшие превращения билирубина. Возможные нарушения. Диагностическое значение определения желчных пигментов в крови и моче.

Модульная единица 2.2. Биологически активные соединения: витамины и гормоны. Интеграция обменных процессов.

Витамины: жиро-, водорастворимые, их коферментная форма, участие в метаболизме, значение. Использование витаминов в стоматологии. Гормоны: химическая природа, классификация. Механизмы передачи сигнала в клетку. Гормоны гипоталамуса, щитовидной железы, паращитовидной железы, поджелудочной железы, половых желез, надпочечников. Органы - продуценты, клеточные рецепторы и клетки - мишени. Гормональная регуляция метаболических путей. Связь обменных процессов.

Модульная единица 2.3. Функциональная биохимия тканей. Биохимия полости рта.

Биохимия крови и мочи: главные функции. Белки крови их значение, содержание, белки «острой фазы». Ферменты плазмы. Гемостаз. Небелковые компоненты крови. Буферные системы крови. Причины развития ацидоза и алкалоза. Особенности метаболизма в эритроцитах и лейкоцитах. Основные закономерности функционирования ангиотензин-альдостероновой системы. Общие свойства и состав мочи. Суточная экскреция мочевины, аммиака, креатинина, мочевой и гиппуровой кислот, безазотистых органических веществ, минеральных ионов. Патологические составные части мочи (кровь, белок, глюкоза, кетоновые тела, порфирины, желчные кислоты и желчные пигменты). Возможные причины образования мочевых камней. Диагностическое значение анализа основных компонентов крови и мочи. Биохимия межклеточного матрикса и соединительной ткани Многообразие соединительной ткани. Собственно соединительная ткань (рыхлая, плотная). Специализированные варианты: хрящ, кость, зубы, жировая ткань, другие, исключение – эмаль Межклеточное вещество как продукт структурных клеток соединительной ткани – фибробластов, хондробластов, остеобластов, одонтобластов или цементобластов. Коллаген, многообразие типов коллагена, особенности аминокислотного состава, первичной и вторичной структуры, биосинтеза и созревания. Роль витамина С в гидроксировании остатков 50 пролина и лизина в молекуле проколлагена, окислительное дезаминирование радикалов лизина и гидроксизина; Значение витамина В6. Особенности строения и функций эластина. Катаболизм коллагена и эластина. Металлопротеиназы ВКМ. Преобладающие гликопротеины. Адгезивные белки: фибронектин, ламинин, их строение и функции. Роль этих белков в межклеточных взаимодействиях и развитии опухолей. Структурные полисахариды, их функциональная роль. Гликозамингликаны: классификация, строение дисахаридных единиц. Общая характеристика и классификация протеогликанов, их биологические функции. Механизмы биосинтеза и катаболизма глюконовой кислоты, углеводных цепей протеогликанов и гликопротеинов. Врожденная недостаточность ферментов деградации гликозамингликанов (мукополисахаридозы, муколипидозы), роль глюконовой кислоты в организации межклеточного матрикса. Изменение соединительной ткани при старении, коллагенозах. Минерализованные ткани. Химический состав. Характеристика кристаллов. Характеристика основных белков межклеточного матрикса минерализованных тканей. Особенности минерализации. Ремоделирование. Особенности белкового состава и метаболизма костной ткани альвеолярных отростков верхней и нижней челюстей. Дефицит минерализации костей. Биохимия полости рта. Биохимические процессы, обеспечивающие развитие зуба. Амелогенез. Синтез амелогениновых и неамелогениновых белков. Первичная, вторичная, третичная минерализация эмали. Структура и химический состав эмали зрелого зуба. Дентиногенез. Структура и химический состав дентина зрелого зуба. Пульпа зуба. Энергообеспечение дентинопульпарного комплекса. Цементогенез. Нарушение структуры твердости зуба в процессе развития. Биологические жидкости полости рта – слюна и десневая жидкость. Виды и функции больших и малых слюнных желез. Механизм секреции слюны. Регуляция слюнообразования. Смешанная слюна, функции, состав.

Регуляция кислотно-основного равновесия в ротовой полости. Структурная организация мицелл слюны. Саливодиagnostика. Состав десневой жидкости. Поверхностные образования на зубах. Кутикула. Пелликула. Зубной налет. Метаболические процессы, протекающие в бактериальных клетках зубного налета. Заменители сахаров. Зубной камень. Механизмы образования и химический состав зубного камня. Защитные системы.

Таблица 1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование модульной единицы	Лекции			Практические /семинарские занятия				СРС	Всего часов	Форма контроля
		Всего часов	Аудиторная работа	Внеаудиторная контактная	Всего часов	Аудиторная работа	Внеаудиторная контактная	Симуляционное обучение			
Дисциплинарный модуль 1 (2 семестр)											
1.	Модульная единица 1.1. Ферментативный катализ. Основы биоэнергетики	8	8	–	18	18	–	–	10	36	Тестирование, собеседование, рейтинг
2.	Модульная единица 1.2. Метаболизм углеводов	4	4	–	12	12	–	–	10	26	Тестирование, собеседование, рейтинг
3.	Модульная единица 1.3. Метаболизм липидов	6	6	–	12	12	–	–	10	28	Тестирование, собеседование, рейтинг
Итого 1 модуль		18	18		–	42		–	–	90	
Дисциплинарный модуль 2 (3 семестр)											
4.	Модульная единица 2.1. Метаболизм белков и аминокислот	4	4	–	12	12	–	–	10	26	Тестирование, собеседование, рейтинг
5.	Модульная единица 2.2. Биологически активные соединения: витамины и гормоны. Интеграция обменных процессов.	4	4	–	12	12	–	–	10	26	Тестирование, собеседование, рейтинг

6.	Модульная единица 2.3. Функциональная биохимия тканей. Биохимия полости рта	10	—		18	18	—	—	10	38	Тестирование, собеседование, рейтинг
Итого 2 модуль		18	18	—	42	42		—	—	90	
Экзамен										36	Собеседование
Итого:		36			84				60	216	

Тематический план лекций

№ п/п	Тематика лекций	Количество часов аудиторной работы	Вид внеаудиторной контактной работы	
			Вид работы	Количество часов
Модуль 1				
Модульная единица 1.1. Ферментативный катализ. Основы биоэнергетики				
1.	Предмет и задачи биохимии. Белки: строение, физико-химические свойства, функции, классификация.	2	-	-
2.	Химическая природа, свойства и структурно-функциональная организация ферментов, значение. Номенклатура, классификация. Механизм ферментативного катализа. Кинетика.	2	-	-
3.	Молекулярные механизмы регуляции активности ферментов. Изоферменты. Энзимдиагностика.	2	-	-
4.	Введение в обмен веществ. Понятие о метаболизме. Тканевое дыхание и окислительное фосфорилирование. Разобшители и ингибиторы. Понятие о механизмах окисления, несвязанных с энергетическим обменом.	2	-	-
Модульная единица 1.3. Метаболизм углеводов				
5.	Источники и пути использования углеводов в тканях. Превращение экзогенных углеводов в ЖКТ. гликогена, регуляция процессов.	2	-	-
6.	Глюконеогенез, регуляция и значение процесса. Метаболизм фруктозы и галактозы. Возможные нарушения обмена. Значение определения	2	-	-

	метаболитов в крови и моче для диагностики.			
Модульная единица 1.3. Метаболизм липидов				
7.	Структура и функции основных липидов организма человека. Эссенциальные жирные кислоты и эйкозаноиды. Основные липиды пищи, их превращения в ЖКТ. Транспорт в крови.	2	-	-
8.	Метаболические пути триацилглицеридов, их регуляция. Кетоновые тела и кетогенез.	2	-	-
9.	Метаболизм глицерофосфолипидов. Липотропные факторы. Превращения холестерина, транспортные формы. Возможные нарушения.	2	-	-
Модуль 2				
Модульная единица 2.1. Метаболизм белков и аминокислот				
10.	Функции белков и аминокислот, источники. Превращения белков в ЖКТ (общие положения). Общие пути превращения аминокислот. Энзимодиагностика. Обезвреживание аммиака. Биогенные амины и их образование. Частные пути метаболизма аминокислот, их возможные нарушения.	2	-	-
11.	Нуклеотиды. Катаболизм пуриновых нуклеотидов. Возможные нарушения катаболизма. Синтез пиримидиновых оснований, возможные нарушения. Синтез и распад гемоглобина. Желтухи. Диагностическое значение определения желчных пигментов в крови и моче	2	-	-
Модульная единица 2.2. Биологически активные соединения: витамины и гормоны. Интеграция обменных процессов				
12.	Гормоны, химическая природа, классификация. Механизмы передачи сигнала в клетки мишени.	2	-	-
13.	Регуляция водно-солевого обмена; регуляция обмена кальция и фосфора.	2	-	-
Модульная единица 2.3. Функциональная биохимия тканей. Биохимия полости рта				
14.	Биохимия крови: функции, основные компоненты, буферные системы. Гемостаз. Диагностическое значение определения основных метаболитов	2	-	-

15.	Структурно-функциональная биохимия мышц, биоэнергетика. Креатин, креатинин. Основные аспекты биохимии печени	2	-	-
16.	Биохимия межклеточного вещества соединительной ткани: состав, функции, особенности метаболизма. Возможные нарушения. Минерализованные ткани. Минерализованные ткани зуба.		-	-
17.	Биохимические процессы, обеспечивающие развитие зуба. Биохимия минерализованных тканей. Возможные предпосылки кариеса, флюороза, парадонтоза	2	-	-
18.	Биологические жидкости полости рта – слюна и десневая жидкость. Структура, состав, особенности, функции. Возможные предпосылки кариеса и парадонтоза. Поверхностные образования на зубах. Кутикула, пеликула, зубной налет. Зубной камень. Защитные системы полости рта.	2	-	-
19	Структурно-функциональная биохимия мышц, биоэнергетика. Креатин, креатинин. Основные аспекты биохимии печени.	2	-	-
Всего часов: 36				

Тематический план практических занятий

№ п/п	Тематика занятий	Количество часов аудиторной работы	Вид внеаудиторной контактной работы		Симуляционное обучение	
			Вид	Часы	Вид	Часы
Модуль 1						
Модульная единица 1.1. Ферментативный катализ. Основы биоэнергетики						
1.	Правила работы в биохимической лаборатории. Свойства и функции простых и сложных белков. Цветные реакции, обнаруживающие белки и аминокислоты. Осаждение белков. Высаливание. Химическая природа, свойства и структурно-функциональная организация ферментов, значение. Номенклатура, классификация. Механизм ферментативного катализа.	3	-	-	-	-

	Кинетика.					
2.	Функционально-структурная организация. Свойства ферментов, обусловленные белковой природой. Влияние рН, температуры на активность амилазы слюны, определение специфичности.	3	-	-	-	-
3	Регуляция активности ферментов. Эффекторы ферментов. Выявление их ингибирующего и активирующего влияния.	3	-	-	-	-
4.	Основы биоэнергетики. Биологическое окисление. Тканевое дыхание	3	-	-	-	-
5.	Сопоставление окислительно-восстановительного потенциала рибофлавина и метиленовой сини.	3	-	-	-	-
6.	Итоговое занятие по теме: Строение и функции белка. Ферменты. Биоэнергетика	3	-	-	-	-
Модульная единица 1.2. Метаболизм углеводов						
7.	Переваривание и всасывание углеводов. Синтез и распад гликогена. Определение активности диастазы.	3	-	-	-	-
8.	Катаболизм глюкозы: анаэробный гликолиз, аэробное окисление, ПФП. Глюконеогенез. Количественное определение пировиноградной кислоты.	3	-	-	-	-
9.	Глюконеогенез, пентозофосфатный путь. Метаболизм фруктозы, галактозы. Регуляция углеводного обмена, возможные нарушения. Исследования углеводного обмена.	3	-	-	-	-
10.	Итоговое занятие по теме: Обмен углеводов, его регуляция и возможные нарушения.	3	-	-	-	-
Модульная единица 1.2. Метаболизм липидов						
11.	Превращения липидов в ЖКТ. Транспортные формы. Качественная реакция на желчные кислоты.	3	-	-	-	-

12.	Метаболизм триацилглицеридов в тканях. Определение кетоновых тел в сыворотке крови качественной реакцией.	3	-	-	-	-
13.	Метаболизм фосфолипидов, холестерина в тканях. Регуляция. Количественное определение холестерина в сыворотке крови.	3	-	-	-	-
14.	Итоговое занятие по теме: Обмен липидов, его регуляция и возможные нарушения.	3	-	-	-	-
Модуль 2						
Модульная единица 2.1. Метаболизм белков и аминокислот						
15.	Критерии пищевой ценности белков. Превращение белков в ЖКТ. Анализ желудочного сока.	3	-	-	-	-
16.	Метаболизм аминокислот. Возможные нарушения. Определение активности аспаратаминотрансферазы.	3	-	-	-	-
17.	Обмен сложных белков. Метаболизм гема и нуклеотидов. Количественное определение билирубина в сыворотке крови. Качественное определение мочевой кислоты.	3	-	-	-	-
18.	Итоговое занятие: Метаболизм белков и аминокислот, его регуляция и возможные нарушения.	3	-	-	-	-
Модульная единица 2.2. Биологически активные соединения: витамины и гормоны. Интеграция обменных процессов.						
19.	Витамины и метаболизм. Использование витаминов в стоматологии. Качественные реакции на витамины.	3	-	-	-	-
20.	Витамины и метаболизм. Использование витаминов в стоматологии. Качественные реакции на витамины.	3	-	-	-	-
21.	Интеграция обменных процессов.	3	-	-	-	-
22.	Итоговое занятие: Биомолекулы с преимущественно	3	-	-	-	-

	регуляторными функциями (витамины, сигнальные молекулы)					
Модульная единица 2.3. Функциональная биохимия тканей. Биохимия полости рта						
23.	Функциональная биохимия печени и мышечной ткани. Количественное определение креатина и креатинина в моче. Функциональная биохимия печени и мышечной ткани. Количественное определение креатина и креатинина в моче.	3	-	-	-	-
24.	Функциональная биохимия почек. Водно-солевой обмен. Биохимия мочи.	3	-	-	-	-
25.	Функциональная биохимия соединительной ткани. Костная ткань Количественное определение сиаловых кислот в сыворотке.	3	-	-	-	-
26.	Функциональная биохимия крови. Гемостаз. Основные биохимические параметры крови и мочи. Получение из крови плазмы и сыворотки Качественный анализ мочи на белок, глюкозу, кетоновые тела, рН. Основные показатели коагулограммы.	3	-	-	-	-
27.	Биохимия слюны: структура и функции. Отделение супернатанта от осадка смешанной слюны. Качественный анализ слюны на основные компоненты.	3	-	-	-	-
28.	Итоговое занятие по биохимии полости рта.	3	-	-	-	-
	Итого	84				
Всего часов: 84						

5. Рекомендуемые образовательные технологии

Обучение складывается из аудиторных внеаудиторных занятий (120 часов) и самостоятельной работы (60 часов).

В целях реализации компетентностного подхода предусмотрено использование в учебном процессе несколько видов образовательных технологий:

- традиционные формы организации учебного процесса (лекции, практические занятия и т.д.);

- активные и интерактивные формы обучения: воркшоп (мини-конференция «Биохимия тканей и чужеродных соединений. Возможные нарушения.

Лекарственная коррекция»), круглый стол (тема: Интеграция метаболических процессов);

- моделирование и разбор ситуационных задач по качественному или количественному определению метаболитов, содержание которых в сыворотке, плазме крови, моче, смешанной слюне может быть использовано в качестве источника информации в диагностических целях; составление схем интегральных метаболических путей, подготовка мультимедийных презентаций, докладов.

Исходный уровень знаний студентов определяется устно или тестированием, текущий контроль усвоения дисциплины определяется устным опросом или тестированием в конце занятия. Итоговые занятия по модулям представлены семинарскими занятиями с применением интерактивных форм проведения и частично кейс-технологий. По каждому разделу разработаны и представлены студентам методические рекомендации, а также методические указания для преподавателей.

По окончании курса проводится экзамен, включающий собеседование по вопросам лекционного курса и самостоятельной работе; решение ситуационных задач, включая трактовку результатов лабораторных исследований.

Основные образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины, представлены в электронной образовательной системе Тюменского ГМУ.

Обучающиеся участвуют в научно-практических конференциях с последующим контролем (посещаемость, тестирование, интерактивный опрос) и зачетом трудоемкости дисциплины в часах или зачетных единицах.

Для реализации образовательных программ в рамках метода e-learning открыт доступ к учебно-методическим материалам в электронной системе поддержки дистанционного обучения ЭОС Тюменского ГМУ. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

6. Виды работ и формы контроля самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Виды работ	Количество часов	Форма контроля
Модульная единица 1.1. Ферменты, биоэнергетика				
1.	Особенности ферментативного состава слюны.	1. Обзор литературы и электронных источников информации по заданной теме 2. Решение ситуационных	5	1. Собеседование 2. Тестирование, решение ситуационных задач

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Виды работ	Количество часов	Форма контроля
		задач, решение тестовых заданий		
2.	Особенности биоэнергетики тканей зуба	1. Обзор литературы и электронных источников информации по заданной теме 2. Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	5	1. Собеседование 2. Тестирование, решение ситуационных задач
Модульная единица 1.2. Метаболизм углеводов				
1.	Гормональная и аллостерическая регуляция углеводного обмена.	1. Обзор литературы и электронных источников информации по заданной теме 2. Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	5	1. Собеседование 2. Тестирование, решение ситуационных задач
2.	Гликозаминогликаны соединительной ткани и костной ткани	1. Обзор литературы и электронных источников информации по заданной теме 2. Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	5	1. Собеседование 2. Тестирование, решение ситуационных задач
Модульная единица 1.3. Метаболизм липидов				
1.	Гормональная и аллостерическая регуляция липидного обмена.	1. Обзор литературы и электронных источников информации по заданной теме 2. Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	10	1. Собеседование 2. Тестирование, решение ситуационных задач
Модульная единица 2.1. Метаболизм белков и аминокислот				
1.	Дифференциальная диагностика желтух	Подготовка алгоритма лабораторного исследования	5	Общий разбор алгоритмов. Групповая работа
2.	Лабораторная оценка нарушений обмена белков	Подготовка алгоритма лабораторного исследования	5	Общий разбор алгоритмов. Групповая работа
Модульная единица 2.2. Биологически активные соединения: витамины и гормоны. Интеграция обменных процессов.				
1.	Взаимосвязь обменных процессов	Составление графологических структур	3	Демонстрация, проверка схемы
2.	Особенности экспериментального изучения обменных процессов	Подготовка обзора литературы	4	Доклад. Собеседование

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Виды работ	Количество часов	Форма контроля
3.	Этика и деонтология оценки обменных процессов у человека	Подготовка реферата	3	Защита реферата
Модульная единица 2.3. Функциональная биохимия тканей. Биохимия полости рта				
1.	Биохимические основы минерализации тканей зуба	1. Составление графологических структур 2. Подготовка реферата	5	1. Демонстрация, проверка схемы 2. Защита реферата
2.	Молекулярные механизмы образования и секреции слюны	Подготовка обзора литературы	5	Доклад. Собеседование

7. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

7.1. Оценочные средства для входного контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

Код компетенции	Тестовые вопросы
ОК-1	К ФЕРМЕНТАМ НЕ ОТНОСИТСЯ: 1) *фибриноген 2) тромбин 3) каталаза 4) пепсин
ОПК-1	УКАЖИТЕ МЕТАБОЛИТЫ, ИЗ КОТОРЫХ В ОРГАНИЗМЕ ОБРАЗУЕТСЯ ГЛЮКОЗА: 1) ацетил-КоА 2) пропионил-КоА 3) пируват 4) глутамат 5) холестерол 6) лейцин 7) ЩУК
ОПК-5	ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗ В ОРГАНИЗМЕ ПРОТЕКАЕТ: 1) в мышцах 2) в печени 3) в сердце 4) в лёгких
ОПК-7	КОО ЯВЛЯЕТСЯ ПРОИЗВОДНЫМ: 1) Пиридина 2) Бензохинона 3) Порфирина 4) Имидазола

Код компетенции	Тестовые вопросы
ПК-5	В СОСТАВ ФОСФОЛИПИДОВ ВХОДИТ ОСТАТОК АМИНОКИСЛОТЫ: 1) Серина 2) Гидроксилизина 3) Тирозина 4) Треонина
ПК-17	ПРИ ГИДРОЛИЗЕ ТАГ НЕ ОБРАЗУЕТСЯ: 1) Моноацилглицеридов 2) Жирных кислот 3) Глицерола 4) Углекислого газа
Код компетенции	Вопросы для собеседования
ОК-1	Перечислите основные отличия ферментов и неорганических катализаторов
ОПК-1	Назовите субстраты, питающие гликолиз
ОПК-5	В каком органе протекает процесс глюконеогенеза?
ОПК-7	Опишите принцип работы дыхательной цепи
ПК-5	Перечислите структурные особенности фосфолипидов и триглицеридов
ПК-17	Назовите продукты гидролиза пищевых углеводов, образующиеся при переваривании в ЖКТ

7.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

Код компетенции	Тестовые вопросы
ОК-1	КОНСТАНТА МИХАЭЛИСА ЧИСЛЕНО РАВНА ТАКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СУБСТРАТА, ПРИ КОТОРОЙ СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ ЧИСЛЕНО РАВНА: 1) 1/2 максимальной 2) максимальной 3) 1/10 максимальной 4) 1/5 максимальной
ОПК-1	КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ: 1) Мочевина 2) Углекислый газ 3) Вода 4) Ацетил-КоА
ОПК-5	ПРИ ДЕГИДРИРОВАНИИ ЛАКТАТА ОБРАЗУЕТСЯ: 1) Пируват 2) Малат 3) Сукцинат 4) Глюкоза
ОПК-7	АКТИВНОЙ ЧАСТЬЮ МОЛЕКУЛЫ ФАД ИЛИ ФМН ЯВЛЯЕТСЯ: 1) Пиримидин 2) Пиридин 3) Аденин 4) Рибитол 5) Изоаллоксазин

Код компетенции	Тестовые вопросы
ПК-5	АРАХИДОНОВАЯ КИСЛОТА ВХОДИТ В СОСТАВ: 1) Фосфолипидов 2) Триацилглицеридов 3) Холестерола 4) Кетонových тел
ПК-17	ОБЩИМ МЕТАБОЛИТОМ ДЛЯ УГЛЕВОДНОГО И ЛИПИДНОГО ОБМЕНА ЯВЛЯЕТСЯ: 1) 3-фосфоглицериновый альдегид 2) Глицерол 3) Глюкозо-6-фосфат 4) Рибозо-5-фосфат
ОК-1	Перечислите основные отличия ферментов и неорганических катализаторов
Код компетенции	Вопросы для собеседования
ОПК-1	Чем обусловлена амфортерность белковой молекулы?
ОПК-5	Перечислите пути обезвреживания аммиака
ОПК-7	Как реализуется цитозольный механизм действия гормонов?
ПК-5	Перечислите структурные особенности протеогликанов
ПК-17	Опишите механизмы минерализации костной ткани

7.3. Оценочные средства для промежуточного контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

Код компетенции	Тестовые вопросы
ОК-1	К ТРАНСФЕРАЗАМ ОТНОСИТСЯ: 1) АЛТ 2) ЛДГ 3) БСЖК 4) ДНК-аза
ОПК-1	УКАЖИТЕ МЕТАБОЛИТЫ, ИЗ КОТОРЫХ В ОРГАНИЗМЕ ОБРАЗУЕТСЯ ГЛЮКОЗА 1) ацетил-КоА 2) пропионил-КоА 3) пируват 4) глутамат 5) холестерол 6) лейцин 7) ЦУК
ОПК-5	ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗ В ОРГАНИЗМЕ ПРОТЕКАЕТ 1) в мышцах 2) в печени 3) в сердце 4) в лёгких
ОПК-7	НАСЫЩЕННОЙ ЖИРНОЙ КИСЛОТОЙ НЕ ЯВЛЯЕТСЯ: 1) Пальмитиновая кислота 2) Олеиновая кислота 3) Стеариновая кислота 4) Лауриновая кислота

Код компетенции	Тестовые вопросы
ПК-5	ОСНОВНОЙ ПУТЬ КАТАБОЛИЗМА ВЫСШИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ: 1) Бета-окисление 2) Альфа-окисление 3) Омега-окисление 4) Восстановление 5) Декарбоксилирование
ПК-17	ФОСФОЭНОЛПИРУВАТ ОБРАЗУЕТСЯ В ПРОЦЕССЕ: 1) Окисления жирных кислот 2) Глюконеогенеза 3) Синтеза холестерина из ацетил-КоА 4) Орнитинового цикла
Код компетенции	Вопросы для собеседования
ОПК-1	Чем обусловлена амфотерность белковой молекулы?
ОПК-5	Перечислите пути использования АТФ в клетке
ОПК-7	Как реализуется мембранный механизм действия гормонов?
ПК-5	В чём заключается интегрирующая функция печени?
ПК-17	Чем обусловлена тромборезистентность эндотелия сосудов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html>

2. Вавилова, Т. П. Биологическая химия. Биохимия полости рта : учебник для студентов, обучающихся по специальности "Стоматология" / Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 560 с.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430392.html>

Дополнительная литература:

1. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник для стоматологов с приложением на компакт-диске / ред. Е. С. Северин. - Москва: ГЭОТАР Медиа, 2010, 2008. - 384 с. <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970417362.html>

3. Биология: руководство к лабораторным занятиям : учебное пособие / ред. О. Б. Гигани. - Москва : ГЭОТАР- Медиа , 2016. - 272 с.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html>

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» (www.rosmedlib.ru).

2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для высшего образования (www.studmedlib.ru).

3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (www.elibrary.ru).

4. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (www.femb.ru).

Методические указания и пособия

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине: «Биологическая химия – биохимия полости рта» для студентов стоматологического факультета. Тюмень-2019.

2.. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине: «Биологическая химия – биохимия полости рта» для преподавателей Тюмень-2019.

3. Тесты для контроля знаний.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основных оборудований	Юридический адрес учебной базы в соответствии с лицензией на осуществление образовательной деятельности
1.	ОК-1 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-7 ПК-5 ПК-17	Учебные аудитории кафедры биологической химии оснащены следующим оборудованием: Стационарные мультимедийные комплекты – 2 шт. Водяная баня – 4 шт Фотоэлектроколориметр КФК-3-01 Термостат воздушный, Лабораторная медицинская центрифуга ОПН-3.02, Спектрофотометр СФ-2000 Препаративный градиентный хроматографический комплекс Gilson, Хроматограф «Милихром» Прибор для гель-электрофореза (камера для вертикального электрофореза, размер стекол 20 х 20 см, источник питания Эльф-8) РН-метр, Гомогенизатор, Коагулометр, Установка для гель-хроматографии с изократическим насосом Gilson. Анализатор агрегации тромбоцитов Viola- LA-230 Дозаторы переменного и фиксированного объема ПК для обеспечения работы оборудования (3 шт), хроматографические пластинки и микрокапилляры для проведения тонкослойной хроматографии	625023, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Одесская, д. 50, 3 учебный корпус, 2 этаж, учебные аудитории № 1, 2, 5.

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Электронная образовательная система (построена на основе системы управления обучением Moodle версии 3.1 (Moodle – свободное программное обеспечение, распространяемое на условиях лицензии GNU GPL (<https://docs.moodle.org/dev/License>)).

2. Система «КонсультантПлюс» (гражданско-правовой договор № 52000016 от 13.05.2020).

3. Антиплагиат (лицензионный договор от 16.10.2019 № 1369//4190257), срок до 16.10.2020.
4. Антивирусное программное обеспечение «Касперский» (Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License на 500 компьютеров, срок до 09.09.2020.
5. MS Office Professional Plus, Версия 2010, Open License № 60304013, 60652886 (академические на 62 пользователя), бессрочные.
6. MS Office Standard, Версия 2013, Open License № 63093080, 65244714, 68575048, 68790366 (академические на 138 пользователей), бессрочные.
7. MS Office Professional Plus, Версия 2013, Open License № 61316818, 62547448, 62793849, 63134719, 63601179 (академические на 81 пользователя), бессрочные.
8. MS Windows Professional, Версия XP, Тип лицензии неизвестен, № неизвестен, кол-во пользователей неизвестно, бессрочная.
9. MS Windows Professional, Версия 7, Open License № 60304013, 60652886 (академические на 58 пользователей), бессрочные.
10. MS Windows Professional, Версия 8, Open License № 61316818, 62589646, 62793849, 63093080, 63601179, 65244709, 65244714 (академические на 107 пользователей), бессрочные.
11. MS Windows Professional, Версия 10, Open License № 66765493, 66840091, 67193584, 67568651, 67704304 (академические на 54 пользователя), бессрочные.
12. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX лицензионный договор 4190214 от 12.09.2019.
13. Вебинарная платформа Мираполис (гражданско-правовой договор № 4200041 от 13.05.2020).

10. Особенности оформления адаптационных дисциплин (модулей)

Условия реализации адаптационного модуля

Обучение по программам специалитета инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При реализации адаптационного модуля предусмотрено создание специальных условий для получения высшего образования по программам специалитета обучающимися с ограниченными возможностями здоровья <1>.

<1> Часть 10 статьи 79 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 53, ст. 7598; 2013, N 19, ст. 2326; N 30, ст. 4036).

Под специальными условиями для получения высшего образования по программам специалитета обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся, включающие в себя использование адаптационных модулей программ специалитета и методов обучения и воспитания, специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение программ специалитета обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по программам специалитета инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в Тюменский ГМУ обеспечивается:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) на экране монитора;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов);
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - практические занятия проводятся в медицинских организациях, имеющих материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие других приспособлений).