

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский государственный медицинский университет
имени академика Е.А. Вагнера»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности ФГБОУ ВО ПГМУ
им. академика Е.А. Вагнера
Минздрава России, профессор

Н.В. Минаева

27 ноября 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
БИОХИМИЯ**

Специальность 32.05.01 Медико-профилактическое дело

Направленность (профиль) - Медико-профилактическое дело

Форма обучения очная

Срок освоения дисциплины 2 курс 3,4 семестры

Кафедра биологической химии

Документ подписан электронной подписью
Благодарова Анна Сергеевна
Ректор
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А. ВАГНЕРА"
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
00D33107C71600A4433CEF9F86791F2281
Срок действия с 11.09.2024 до 05.12.2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе **ФГОС ВО по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело (уровень специалитета)**, утвержденного Министерством образования и науки РФ 15 июня 2017 г

Разработчики рабочей программы:

зав. кафедрой биологической химии
профессор

Н.А. Терехина

доцент кафедры биологической химии

С.Э. Реук

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.	Вводная часть	4
2.	Основная часть	6
3.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
4.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
5.	Изменения и дополнения в рабочую программу дисциплины	27

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины - развитие профессиональной и общекультурной компетентности на основе формирования у студентов системного подхода на базе фундаментальных естественнонаучных знаний в области общей и частной биохимии с учетом направленности подготовки специалиста - «медико-профилактическое дело» на объект, вид и область профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

Сформировать у студентов знания и представления о характере биохимических процессов, лежащих в основе физиологических и патологических процессов в организме человека, их связи со структурами химических молекул, метаболомов и других надмолекулярных образований, достаточные для изучения дисциплин, базирующихся на знаниях биохимии и в будущей профессиональной деятельности.

Сформировать у студентов представления об основных физико-химических закономерностях обмена веществ и энергии на уровне органов организма и тканей под влиянием изменяющихся факторов внешней и внутренней среды;

Рассмотреть основные биохимические причины и молекулярные механизмы изменений биохимических структур и обменных процессов, их биохимическую диагностику и коррекцию.

Научить студентов биохимическим методам анализа и умению давать клинко-диагностическую оценку полученным результатам.

Сформировать у студентов элементы гармоничного развития личности – деонтологии, культуры общения и поведения, навыков самостоятельной работы с литературой и ассоциативного мышления.

1.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

1.2.1. Дисциплина «Биохимия» относится к базовой части.

1.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Физика и математика

Знать: - основные понятия о термодинамически закрытых и открытых системах,

- общие представления о биофизике биомембран,

- физические основы ряда методов (центрифугирование, спектрофотометрия, колориметрия, рентгеноструктурный анализ, электрофорез).

Уметь: установить причинно-следственные связи между физическими законами и химическими процессами в организме, статистически обработать материал.

Навыки: работы с аппаратурой.

Химия

Знать: - строение молекул, типы химических связей,

- межмолекулярные взаимодействия,

- строение, основные свойства, классификация и номенклатура органических соединений,

- общие закономерности протекания химических реакций. Основы химической термодинамики и биоэнергетики.

- кинетику химических реакций. Основы катализа.

Уметь: титровать, провести химические реакции *in vitro*, установить причинно-следственные связи между общими законами химии и химическими процессами в организме.

Владеть: необходимой химической терминологией для изучения биохимии.

Анатомия, гистология, эмбриология, цитология

Знать: строение и развитие органов, тканей, клеток организма.

Уметь: установить причинно-следственные связи между строением органов и тканей, и химическими процессами в организме.

Владеть: необходимой анатомической и гистологической терминологией для изучения биохимии.

Биология с генетикой

Знать: - общие закономерности происхождения жизни и ее эволюции, индивидуального развития организма, основные положения генетики.

Уметь: установить причинно-следственные связи между общими биологическими закономерностями и химическими процессами в организме.

Владеть: необходимой общей биологической терминологией для изучения биохимии.

Нормальная физиология

Знать: - функции важнейших органов и систем человека,

- физиологические основы питания и пищеварения,

- понятие о гомеостазе,

- основы теплообразования и терморегуляции,

- основные методы изучения физиологических функций.

Уметь: установить причинно-следственные связи между функцией органа и химическими процессами в организме.

Владеть: необходимой физиологической терминологией для изучения биохимии.

Общественные науки

Знать: - основные законы и категории диалектики.

- основы теории научного познания.

Уметь: установить причинно-следственные связи между основными законами познания и химическими процессами в организме.

Владеть: необходимой терминологией для изучения биохимии.

Медицинская информатика

Знания: основных компьютерных программ (Windows) на уровне пользователя (Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point)

Умения: находить нужную информацию по заданной теме, уметь представить материал в виде рефератов, презентаций.

Навыки пользования персональным компьютером, оргтехникой и работы в сети Интернет

Иностранный язык

Знать: иностранные термины и обозначения, используемые в биохимии.

Уметь: работать с иностранной литературой.

Владеть: необходимым словарным запасом для изучения биохимии.

1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

1.3.1. Типы профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания дисциплины:

1. профилактический,
2. диагностический,
3. научно-исследовательский

1.3.2. Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и

профессиональных (ПК) компетенций:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Оценочные средства
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1 Уметь выявлять проблемные ситуации и осуществлять поиск необходимой информации для решения задач в профессиональной области. ИД-2 УК-1 Уметь формировать оценочные суждения в профессиональной области ИД-4 УК-1 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	контрольная работа; коллоквиум; собеседование по ситуационным задачам; тестирование
Естественно-научные методы познания	ОПК-3. Способен решать профессиональные задачи врача по общей гигиене, эпидемиологии с использованием основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов.	ИД-1 ОПК-3 Владеть алгоритмом основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных методов исследований. ИД-2 ОПК-3 Уметь интерпретировать результаты физико-химических, математических и иных естественнонаучных исследований при решении профессиональных задач.	контрольная работа; коллоквиум; собеседование по ситуационным задачам; тестирование
Этиология и патогенез	ОПК-5. Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.	ИД-1 ОПК-5 Владеть алгоритмом клинко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач. ИД-2 ОПК-5 Уметь оценивать результаты клинко-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач. ИД-3 ОПК-5 Уметь определять морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы организма человека.	контрольная работа; коллоквиум; собеседование по ситуационным задачам; тестирование
Деятельность по обеспечению безопасности среды обитания для здоровья человека	ПК-2. Способность и готовность к выявлению причинно-следственных связей в системе "факторы среды обитания человека - здоровье населения".	ИД-2 ПК-2 Уметь выполнять расчет риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания.	контрольная работа; коллоквиум; собеседование по ситуационным задачам; тестирование

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	120/ 3,33	72	48
Лекции	36/1	24	12
Практические занятия	84/2,33	48	36
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	60/1,67	54	6

Подготовка к текущему занятию	45	41	4
Подготовка к промежуточному контролю	10	8	2
Реферат	5	5	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36/ 1,0		36
Общая трудоемкость	часы	216	126
	зач. ед.	6	3,5
			90
			2,5

2.2 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

п/№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Физико-химические свойства белков, ферментов и их биологическое и медицинское значение	Биологическая роль, физико-химические свойства белков. Классификация и характеристика простых и сложных белков. Химическая природа, физико-химические свойства и биологическая роль ферментов. Строение ферментов - простых, сложных. Активный и аллостерический центры ферментов, роль в катализе. Определение понятия: кофактор, кофермент, субстрат, метаболит, продукт реакции. Локализация и компартментализация ферментов в клетке и тканях. Механизм действия ферментов: теории Фишера, Кошланда. Кинетика ферментативных реакций. Принципы качественного обнаружения и количественного определения активности ферментов. Единицы активности. Регуляция активности ферментов. Роль гормонов и вторичных мессенджеров (цАМФ, цГМФ, Ca^{2+} , ДГ, ИТФ, ПГ) в регуляции активности ферментов. Изоферменты и мультиферментные комплексы. Классификация и номенклатура ферментов. Использование ферментов в медицине. Энзимодиагностика, энзимотерапия.
2.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Биохимия витаминов	Витамины: определение, классификация. Провитамины, Гипер-, гипо-, авитаминозы. Генетические, алиментарные и вторичные нарушения обмена витаминов: причины, механизмы развития метаболических нарушений, клинические проявления, профилактика. Причины возникновения гипервитаминозов, Нормы потребления витаминов. Витамины-коферменты: РР, В ₁ , В ₂ , В ₆ , В ₁₂ , ТГФК, биотин, липоевая кислота, витамин К и викасол, витамин А. Витамины - антиоксиданты: провитамины витамина А - каротиноиды, токоферол (витамин Е), аскорбиновая кислота (витамин С), флавоноиды (витамин Р). Гормоновитамины –

			ретиноевая кислота, кальцитриол и К. Биохимическое обоснование формирования витаминных комплексов с включением микроэлементов.
3.	УК-1, ОПК- 3,5, ПК- 2	Биологическое окисление	История развития учения о биологическом окислении: теории Баха, Палладина. Этапы унифицирования энергии пищевых веществ и образования субстратов биологического окисления. Цикл Кребса, как общий (универсальный) этап утилизации белков, жиров и углеводов и образования субстратов тканевого дыхания реакции, энергетический баланс одного оборота. Регуляция ЦТК. Реакции взаимосвязи ЦТК с гликолизом и окислительным фосфорилированием, Оксидазный путь использования кислорода в клетке - окислительное фосфорилирование. Структура, локализация и функции дыхательной цепи. Каскадные изменения свободной энергии при переносе электронов по дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования. Коэффициент P/O. Хемиосмотическая теория Митчелла Дыхательный контроль как основной механизм регуляции сопряжения окисления и фосфорилирования. Механизмы разобщения окисления и фосфорилирования, Реакции образования активных форм O_2 ($O_2^{\bullet}$, $^{\bullet}OH$, $^{\bullet}O_2$, O_2^{2-}, $R-OO^{\bullet}$), значение в физиологии и патологии клетки. Механизмы СРО молекул и антиоксидантной защиты
4.	УК-1, ОПК- 3,5, ПК- 2	Биохимия переваривания углеводов	Углеводы пищи, нормы суточной потребности. Механизмы переваривания и всасывания углеводов. Характеристика и действие ферментов участвующих в полостном и пристеночном пищеварении. Нарушение переваривания и всасывания углеводов – синдром мальабсорбции: понятие, биохимические причины, метаболические нарушения и последствия.
5.	УК-1, ОПК- 3,5, ПК- 2	Катаболизм углеводов в тканях	Пути поступления и превращения углеводов в тканях организма. Транспортёры глюкозы: виды, особенности структуры, функции. Ключевая роль глюкозо-6-фосфата, пути обмена. Гликолиз - центральный путь катаболизма глюкозы и моносахаридов. Анаэробный и аэробный гликолиз: понятие, этапы, последовательность реакций, ферменты, регуляция, энергетический баланс. Аэробный гликолиз как первый, этап окисления моносахаридов в аэробных условиях до образования пирувата. Лактат и пируват: пути обмена, значение, реакции превращения в Ацетил-КоА и ЦУК, энергетический баланс

			окисления до CO_2 и H_2O. Пируватдегидрогеназный комплекс: состав, структура функция. Эффект Пастера, значение. Энергетический баланс аэробного окисления моносахаридов. Катаболизм глюкозы по механизму пентозофосфатного пути, биологическая роль и регуляция процесса. Взаимосвязь с гликолизом.
6.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови.	Глюконеогенез, тканевые особенности, схема, субстраты, биологическая роль. Ключевые (необратимые) реакции гликолиза и глюконеогенеза, регуляция, значение. Обмен гликогена, как резервного полисахарида. Распад гликогена - гликогенолиз, его связь с гликолизом. Синтез гликогена. Взаимоотношения между ферментами синтеза и распада гликогена, механизмы их регуляции. Понятие о гликогенозах и агликогенозах. Химическая природа, и обмен адреналина, глюкагона и инсулина - их роль в регуляции резервирования и мобилизации гликогена и регуляции уровня сахара в крови. Гипер- и гипогликемия: причины возникновения. Метаболические и клинические последствия острых и хронических гипер- и гипогликемий.
7.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Биохимические основы и диагностика патологии обмена углеводов	Инсулины: виды, особенности структур, этапы метаболизма, механизм действия, метаболические эффекты, биохимические нарушения и последствия при гипер- и гипoinsулинемии. Сахарный диабет I и II типа: причины возникновения, метаболические нарушения, клинические проявления, биохимическая диагностика, профилактика. Биохимические причины и механизмы развития острых осложнений сахарного диабета: гипер- гипо- и ацидотической комы. Биохимические механизмы развития хронических осложнений сахарного диабета: нейропатии, микро- и макроангиопатии и связанные с ними метаболические и клинические проявления и последствия, профилактика. Биохимическая диагностика нарушений углеводного обмена. Глюкозотолерантный тест.
8.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Переваривание, всасывание и транспорт липидов.	Классификация, и биологическая роль липидов. Состав, молекулярная организация и функции мембран. Суточная потребность в жирах. Переваривание и всасывание липидов. Желчные кислоты: состав, функции, участие в пищеварении. Стеаторея: причины, последствия. Транспортные липопротеиды крови: состав, строение, классификация, функции, диагностическое значение определения. Причины, метаболические нарушения и

			последствия дислипидопроteinемий (хиломикронемии, β -липопротеинемии, абеталипопротеинемии).
9.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Катаболизм липидов в тканях.	Жировая ткань - белая и бурая: особенности локализации, функции, химического состава, обмена. Метаболизм ТГ: реакции, механизмы регуляции. Фосфатидная кислота и ЦТФ: участие в обмене липидов. β -окисление жирных кислот: этапы, реакции, регуляция, энергетический баланс. Окисление глицерина и ТГ в тканях, энергетический баланс. Перекисное окисление липидов (ПОЛ), значение в физиологии и патологии клетки. Реакции образования промежуточных и конечных продуктов ПОЛ, диагностическое значение их определения.
10.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Пути обмена Ацетил-КоА	Биосинтез жирных кислот: роль карнитина и цитрата. Кетоновые тела: биологическая роль, реакции обмена, регуляция, роль жировой ткани и печени в обмене. Кетонемия, кетонурия, причины и механизмы развития. Обмен холестерина. Реакции биосинтеза до мевалоновой кислоты и далее схема реакций до образования холестерина, регуляция процесса. Гиперхолестеринемия.
11.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Регуляция и биохимические основы патологии липидного обмена.	Роль ЦНС и гормонов в регуляции обмена липидов. Гормоны липогенеза и липолиза. Адипокины. Атеросклероз: факторы риска, метаболические нарушения и диагностика, профилактика. Ожирение: причины, метаболические нарушения. Сфинголипидозы.
12.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Механизмы переваривания белков	Принципы нормирования белка в питании. Азотистый баланс. Переваривание белков в ЖКТ. Характеристика основных компонентов пищеварительных соков (желудка, кишечника, поджелудочной железы). Роль соляной кислоты в переваривании белков. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Аминокислоты - конечные продукты переваривания белков. «Гниение» аминокислот в кишечнике. Роль УДФ-глюкуроновой кислоты и ФАФС в процессах обезвреживания и выведения продуктов «гниения» (фенол, индол, скатол, индоксил). Нарушение переваривания и всасывания белков. Белковая недостаточность: причины, метаболические и клинические последствия, профилактика.
13.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Общие пути обмена аминокислот	Пути образования пула аминокислот в крови и его использование в организме. Общие реакции обмена аминокислот: реакции трансаминирования, прямого и непрямого дезаминирования, декарбоксилирования. Роль витамина В ₆ в обмене белков. Пути использования безазотистого остатка

			аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамина, тирамина, триптамина, серотонина, γ -аминомасляной кислоты). Роль биогенных аминов в организме. Токсичность аммиака. Реакции использования и обезвреживания аммиака: образование глутамина, аспарагина, мочевины - тканевые особенности. Связь орнитинового цикла с обменом аминокислот и энергетическим обменом. Недостаточность ферментов орнитинового цикла, причины и последствия.
14.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Обмен отдельных аминокислот	Схема путей обмена глутаминовой и аспарагиновой аминокислот, их биосинтез, участие в обезвреживании аммиака. Глутамин как донор аминогруппы при синтезе ряда соединений. Образование и использование в организме ГАМК. Антиоксидантные, антигипоксические и адаптогенные свойства Глу, Асп. Обмен цистеина: схема путей, значение. Образование сульфат-иона, его утилизация (образование ФАФС). Значение ФАФС в биологическом сульфировании. Пути обмена метионина. Образование S-аденозилметионина, его участие в реакциях транسمетилирования. Ресинтез метионина, роль ТГФК и витамина В₁₂ в этом процессе. Связь обменов метионина и цистеина. Метионин как липотропное вещество. Фенилаланин: схема обмена, реакции образования тирозина. Катехоламиновый и меланиновый пути, реакции, регуляция. Гомогентизиновый путь (схема). Фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия как энзимопатии обмена фенилаланина и тирозина. Триптофан: схема основных путей обмена. Реакции биосинтеза серотонина, биологическое значение.
15.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Обмен нуклеопротеидов и нуклеотидов	Обмен нуклеиновых кислот: переваривание и всасывание продуктов гидролиза Тканевой обмен нуклеотидов. а) Схема биосинтеза пуринового кольца. б) Начальные регуляторные реакции биосинтеза пуриновых нуклеотидов. в) Биосинтез АМФ и ГМФ из инозиновой кислоты. г) Реакции распада пуриновых нуклеотидов до мочевой кислоты. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов: гиперурикемия, подагра, мочекаменная болезнь. Синтез, распад и патология обмена пиримидиновых нуклеотидов. Оротовая ацидурия.
16.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Регуляторные системы организма	Гормоны: понятие, классификация по месту выработки, химической природе и влиянии на метаболизм. Ткани-мишени. Рецепторы гормонов, виды: мембранные, сопряженные с G-

			белками, каналы, каталитические, цитозольные, ядерные. Рецепция и механизмы действия водорастворимых сигнальных молекул (пептидных гормонов, факторов роста, цитокинов). Внутриклеточные посредники действия гормонов: циклические нуклеотиды, пептиды, производные жирных кислот, ИТФ, ДГ, Ca^{2+} - химическая природа, структура, обмен, функции. Гормоны гипоталамуса: особенности биосинтеза, структуры, механизмов действия, функций. Тропные гормоны гипофиза; классификация, химическая природа, значение в регуляции функций периферических желез. СТГ: химическая структура, влияние на обмен. Нейрогормоны - окситоцин и вазопрессин, их биологическое действие. Гормоны поджелудочной железы: инсулин, глюкагон. Гормоны производные аминокислот (адреналин, норадреналин и тироксин), влияние на метаболизм. Гормоны коры надпочечников - глюкокортикоиды и минералкортикоиды (кортизон, кортикостерон, альдостерон), строение, влияние на обмен веществ. Гормоны половых желез: андрогены, эстрогены, строение, метаболизм, биологическая роль. Роль гормонов в реализации адаптивных процессов в организме. Биохимические индикаторы крови и мочи, характеризующие возникновение и динамику стресс-реакций.
17.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Биохимия крови и эритроцитов	Кровь: Главные функции, физико-химические свойства и константы крови. Плазма и сыворотка крови: понятие, методы получения, классификация химических веществ, входящих в их состав. Белки плазмы крови: классификация, методы разделения, функции. Диагностическое значение электрофореграмм. Диспротеинемии – гипо-, гипер-, парапротеинемии. Ферменты плазмы крови: Альбумины сыворотки крови: место биосинтеза, физико-химических свойств, функции. Глобулины: классификация, отдельные представители белков α- и β- фракций: место биосинтеза, физико-химических свойств, функции, диагностическое значение. Белки острой фазы воспаления: α-антитрипсин, β_2-макроглобулин, гаптоглобин, С-реактивный белок. Иммуноглобулины: классификация, общая структура, место биосинтеза, функции, возрастные и патологические изменения концентраций в плазме, диагностическое значение. Остаточный азот: понятие, состав, физиологическая роль и клиничес-

			диагностическое значение исследования содержания его компонентов. Безазотистые органические соединения сыворотки крови: состав, происхождение, функции, клинко-диагностическое значение отдельных соединений Эритроцит: особенности структуры, химического состава мембраны и цитозоля, функции. Особенности энергетического обмена, нуклеотидного обмена, обмена белков, липидов и углеводов в эритроците. Механизмы СРО и АОЗ. Наследственные и приобретенные нарушения обмена в эритроцитах. Причины и механизмы снижения осмотической резистентности и старения эритроцита. Механизмы транспорт кислорода, углекислого газа, регуляции КОС. Гемоглобин: строение, функции. Виды гемоглобинов. Талассемии. Порфирии. Обмен железа, нарушения. Метгемоглобин.
18.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Биохимия водно-солевого обмена и КОС. Биохимия почек и мочи	Физико-химические свойства воды. Биологическая роль воды как метаболита в биохимических реакциях. Водный баланс организма, роль почек, кожи, ЖКТ, легких в его поддержании. Регуляция водно-солевого обмена: роль альдостерона, вазопресина, ренина, ангиотензина. Восполнение объема крови при обезвоживании, роль системы РААС в развитии гипертензии. Химический состав мочи в норме и при патологии - органические вещества: белок, сахар, кетоновые тела, кровь, ферменты, витамины, гормоны, азотсодержащие вещества, минеральные вещества. Физиологическая роль и обмен основных электролитов Na^+, Cl^-, K^+, HCO_3^-, Ca^{2+}, P, Mg: обмен, регуляция (роль паратгормона, кальцитонина, кальцитриола), нарушения. Обмен микроэлементов (железо, медь, селен, цинк, йод, фтор, марганец, кобальт, молебден). Микроэлементозы. Тяжелые металлы (свинец, ртуть, медь, хром и др.), механизмы токсичности. Определение понятия КОС, биологическое значение, последствия нарушений. Принципы регуляции КОС: изоосмолярность, электронейтральность, постоянство pH. Гомеостатические механизмы регуляции КОС: метаболические процессы на клеточном уровне, роль легких, почек, печени, ЖКТ, физико-химических буферных систем крови и тканей. Нарушения КОС - классификация по механизмам и степени компенсации.
19.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Биохимия мышечной системы	Классификация видов мышечной ткани. Мышечное волокно (мышечная клетка) – как функциональная единица мышечной ткани. Особенности её структуры, внутриклеточного и

			химического состава. Особенности обмена белков, углеводов, липидов в мышечной ткани. Механизмы сокращения, регуляции и энергообеспечения, в состоянии покоя и нагрузки, в различных видах мышечной ткани. Основные функциональные нарушения мышц: миопатии, миодистрофии, ИБС инфаркт миокарда - биохимические причины, метаболические нарушения. Основные биохимические показатели крови и мочи, отражающие функциональное состояние различных видов мышечной ткани.
20.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Биохимия нервной системы и соединительной ткани	Головной мозг: химический состав белого и серого вещества, нейронов, синапсов, нервных волокон. Особенности – энергетического, углеводного, липидного, белкового, аминокислотного нуклеотидного обменов. Биохимические основы нервной деятельности, механизмы передачи нервного импульса по нервному волокну. Виды синапсов и рецепторов, обмен нейромедиаторов и механизмы передачи нервного импульса через синапсы. Физиологически активные пептиды головного мозга и биохимические основы эмоций, памяти, боли, сна. Нарушения обмена биогенных аминов при психических состояниях. Биохимические показатели крови, мочи, отражающие функциональное состояние нервной ткани. Соединительная ткань: клеточный и химический состав, особенности организации и функции. Строение, функции и обмен коллагена, эластина, фибронектина, ГАГ, протеогликанов, в норме и при патологии (заживлении ран, коллагенозах, недостаточности витамина С, D, А, К) Роль гормонов и витаминов в метаболизме соединительной ткани.
21.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Биохимия печени	Характеристика печени – как органа гомеостаза: структура, особенности кровоснабжения, клеточного и внутриклеточного состава, функции. Роль печени в углеводном, липидном и белковом обменах. Обмен билирубина и желтухи. Роль печени в пищеварении и экскреции веществ, подлежащих удалению из организма, содержание желчных кислот и билирубина. Дезинтоксикационная функция печени.
22.	УК-1, ОПК-3,5, ПК-2	Влияние факторов внешней среды на тканевый метаболизм	Влияние на организм человека ионов тяжелых металлов Pb, Cd, Hg; ионы Al, Cr; флюороорды; нитраты и нитриты), токсических ароматических соединений – полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений (ДДТ, пестициды, гербициды, диоксины), различных видов излучений (радиоактивное, рентгеновское, магнитное, ультразвуковое, ультрафиолетовое).

			Этанольная интоксикация – фактор деградации личности. Метаболизм этанола (алкогольдегидрогеназные системы – NAD^+, NADP^+ зависимые; этанол - окисляющая система; каталазно-пероксидазная система). Ацетальдегид – обмен, токсичность. Этанольная, психическая и физическая зависимость.
--	--	--	--

2.3 Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1.	Физико-химические свойства белков, ферментов и их биологическое и медицинское значение.	6	12	9	27
2	Биохимия витаминов	2	6	4	12
3	Биологическое окисление	2	6	4	12
4	Биохимия переваривания углеводов	2	3	1	6
5	Катаболизм углеводов в тканях	2	3	4	9
6	Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови	1	3	3	7
7	Биохимические основы и диагностика патологии обмена углеводов	1	3	2	6
8	Переваривание, всасывание и транспорт липидов	2	3	2	7
9	Катаболизм липидов в тканях	2	3	4	9
10	Пути обмена ацетил-КоА	1	3	2	6
11	Регуляция и биохимические основы патологии липидного обмена	1	3	2	6
12-13	Механизмы переваривания белков. Общие пути обмена аминокислот	2	3	2	7
14	Обмен отдельных аминокислот	2	3	3	8
15	Обмен нуклеопротеидов и нуклеотидов	2	4	5	11
16	Регуляторные системы организма	2	6	5	13
17	Биохимия крови и эритроцитов	2	4	2	8
18	Биохимия водно-солевого обмена и КОС. Биохимия почек и мочи	2	4	2	8
19	Биохимия мышечной системы		2	1	3
20	Биохимия нервной и соединительной тканей		4	1	5
21	Биохимия печени		4	1	5
22	Влияние факторов внешней среды на тканевой метаболизм	2	2	1	5
	Итого	36	84	60	180

2.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/№	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестры	
		3	4
1.	Протеомика. Классификация белков.	2	
2.	Структура и общие свойства ферментов.	2	
3.	Связь ферментов с витаминами. Коферменты.	2	

4.	Кинетика ферментативных реакций. Применение ферментов в медицине.	2	
5.	Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование.	2	
6.	Биологическая роль и переваривание углеводов. Анаэробный распад глюкозы. Глюконеогенез.	2	
7.	Аэробный распад – основной путь катаболизма глюкозы.	2	
8.	Регуляция и патология углеводного обмена.	2	
9.	Липидный обмен. Транспортные формы липидов.	2	
10.	Депонирование и мобилизация жиров в жировой ткани.	2	
11.	Обмен фосфолипидов и стероидов. Регуляция и патология обмена липидов в организме человека.	2	
12.	Обмен белков. Общие пути обмена аминокислот.	2	
13.	Пути обезвреживания аммиака в организме. Обмен отдельных аминокислот.		2
14.	Обмен нуклеопротеинов. Регуляция и патология белкового обмена		2
15.	Водно-минеральный обмен		2
16.	Биохимия гормонов		2
17.	Биохимия крови. Обмен хромопротеинов		2
18.	Влияние факторов внешней среды на тканевой метаболизм		2
	Итого (час.)	24	12

2.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины

п/№	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем по семестрам	
		3	4
1.	Уровни организации белковой молекулы.	3	
2.	Физико-химические свойства белков.	3	
3.	Классификация белков. Простые и сложные белки.	3	
4.	Матричные биосинтезы.	3	
5.	Итоговое занятие «Химия белка».	3	
6.	Общие свойства ферментов.	3	
7.	Водорастворимые и жирорастворимые витамины.	3	
8.	Коферменты и кофакторы.	3	
9.	Кинетика ферментативных реакций. Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов.	3	
10.	Итоговое занятие: «Ферменты, витамины».	3	
11.	Общие пути метаболизма. Биологическое окисление.	3	
12.	Окислительное и субстратное фосфорилирование.	3	

13.	Ферменты переваривания углеводов. Гликолиз.	3	
14.	Аэробный распад глюкозы.	3	
15.	Регуляция и патология углеводного обмена.	3	
16.	Итоговое занятие по теме: «Обмен углеводов».	3	
17.	Обмен липидов. Биологическая роль, переваривание и транспорт липидов в организме.		2
18.	Метаболизм триацилглицеринов в тканях.		2
19.	Обмен фосфолипидов и холестерина. Регуляция и патология обмена липидов.		2
20.	Зачетное занятие по теме: «Обмен липидов».		2
21.	Обмен белков. Ферменты переваривания белков. Гниение аминокислот в кишечнике		2
22.	Общие пути обмена аминокислот. Пути обезвреживания аммиака в организме.		2
23.	Обмен отдельных аминокислот. Синтез аминокислот в организме.		2
24.	Обмен нуклеопротеинов и нуклеотидов. Регуляция и патология белкового обмена.		2
25.	Зачетное занятие по теме: «Обмен белков и аминокислот».		2
26.	Механизм действия гормонов белковой и пептидной природы.		2
27.	Гормоны стероидной природы и производные аминокислот.		2
28.	Зачетное занятие по теме «Биохимия гормонов»		2
29.	Биохимия крови. Белки плазмы крови.		2
30.	Метаболизм эритроцитов. Синтез и распад гемоглобина.		2
31.	Биохимия печени. Механизмы обезвреживания токсических веществ в печени.		2
32.	Водно-минеральный обмен.		2
33.	Зачетное занятие по теме «Биохимия тканей и биологических жидкостей организма человека».		2
34.	Зачетное занятие семестра.		2
	Итого	48	36

2.7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА (СРС)

2.7.1. Виды СРС

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1.	3	Физико-химические свойства ферментов их биологическое и медицинское значение. Биохимия витаминов.	подготовка к занятию, тестированию, текущему и итоговому контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	13
2.		Биологическое окисление	подготовка к занятию, тестированию, текущему контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	4

3.		Биохимия переваривания углеводов. Катаболизм углеводов в тканях.	подготовка к тестированию, текущему контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями, презентациями	5
4.		Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови	подготовка к занятию, тестированию, текущему контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	3
5.		Биохимические основы диагностики и патологии обмена углеводов	подготовка к занятию, тестированию, текущему и итоговому контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	2
6.	4	Переваривание, всасывание и транспорт липидов	подготовка к занятию, тестированию, текущему контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	2
7.		Катаболизм липидов в тканях.	подготовка к занятию, тестированию, текущему контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	4
8.		Пути обмена Ацетил-КоА. Регуляция и биохимические основы патологии обмена липидов.	подготовка к занятию, тестированию, текущему и итоговому контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	4
9.		Механизмы переваривания белков. Общие пути обмена аминокислот	подготовка к занятию, тестированию, текущему контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	2
10.		Обмен отдельных аминокислот	подготовка к занятию, тестированию, текущему контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	3
11.		Обмен нуклеопротеидов и нуклеотидов	подготовка к занятию, тестированию, текущему и итоговому контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	5
12.		Регуляторные системы организма	подготовка к занятию, тестированию, текущему контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	5
13.		Биохимия крови и эритроцитов.	подготовка к занятию, тестированию, текущему и итоговому	2

			контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	
14.		Биохимия водно-солевого обмена и КОС. Биохимия почек и мочи	подготовка к занятию, тестированию, текущему и итоговому контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями	2
15.		Биохимия мышечной системы. Биохимия нервной и соединительной тканей	подготовка к тестированию, текущему и итоговому контролю, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями, презентациями	2
16.		Биохимия печени. Влияние факторов внешней среды и тканевой метаболизм.	подготовка к тестированию, текущему и итоговому контролю знаний, написание рефератов, выступление с реферативными сообщениями, презентациями	2
ИТОГО часов:				60

2.7.2. Примерная тематика рефератов, контрольных вопросов

Семестр 3

1. Иммуноглобулины - основные защитные гликопротеины организма человека
2. Коллаген и эластин
3. Свободные радикалы: польза и вред
4. Ферменты в медицине
5. Биохимические индикаторы крови и мочи, характеризующие возникновение и динамику стресс – реакций.

Семестр 4

1. Этанольная интоксикация – фактор деградации личности.
2. Влияние на метаболизм организма неорганических токсинов (ионы тяжелых металлов: Pb, Cd, Hg; ионы Al, Cr; фтора; нитраты и нитриты).
3. Роль печени в обезвреживании токсических соединений.
4. Влияние различных видов излучений на белковый обмен.
5. Микроэлементозы Уральского региона

2.8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1.	3	ВК	Физико-химические свойства белков, ферментов и их биологическое и медицинское значение.	тестовый контроль	10	8
		ТК		ситуационные задачи		80
		ПК	Биохимия витаминов	билеты по теме	5	15
2.		ВК	Биологическое окисление	тестовый	6	5

				контроль		
		ТК		ситуационные задачи		15
		ПК		билеты по теме	3	15
3.		ВК	Биохимия переваривания углеводов. Катаболизм углеводов в тканях. Анаболизм углеводов в тканях и механизмы регуляции уровня глюкозы в крови	тестовый контроль	10	8
		ТК		ситуационные задачи		72
		ПК		билеты по теме	4	15
4.	4	ВК	Переваривание, всасывание и транспорт липидов. Катаболизм липидов в тканях. Пути обмена ацетил-коА. Регуляция и биохимические основы патологии липидного обмена	тестовый контроль	10	7
		ТК		ситуационные задачи		39
		ПК		билеты по теме	3	15
5.		ВК	Механизмы переваривания белков. Общие пути обмена аминокислот. Обмен отдельных аминокислот. Обмен нуклеопротеидов и нуклеотидов.	тестовый контроль	10	5
		ТК		ситуационные задачи		60
		ПК		билеты по теме	5	15
6.		ВК	Регуляторные системы организма	тестовый контроль	10	7
		ТК		ситуационные задачи		39
		ПК		билеты по теме	3	15
7.		ВК	Биохимия крови и эритроцитов	тестовый контроль	6	10
		ТК		ситуационные задачи		36
		ПК		билеты по теме	3	16
8.		ВК	Биохимия водно-солевого обмена и КОС. Биохимия почек и мочи	тестовый контроль	10	5
		ТК		ситуационные задачи		52
		ПК		билеты по теме	3	12
9.		ВК	Биохимия мышечной, нервной и соединительной ткани	тестовый контроль		
		ТК		ситуационные задачи		35
		ПК		билеты по теме		

10.	ВК	Биохимия печени. Влияние факторов внешней среды на тканевой метаболизм	тестовый контроль	6	10
	ТК		ситуационные задачи		34
	ПК		билеты по теме	3	16

2.8.2. Примеры оценочных средств

для входного контроля (ВК)	В активном центре антиоксидантного фермента глутатионпероксидазы находится: а) железо; б) цинк; в) селен; г) медь.
	К анаболическим гормонам относится: а) паратгормон; б) СТГ; в) глюкагон; г) адреналин.
	Органоспецифичным для печени ферментом является: а) креатинфосфокиназа; б) ксантиноксидаза; в) аргиназа; г) АСТ.
для текущего контроля (ТК)	У больных алкоголизмом часто наблюдают расстройства функции центральной нервной системы – потеря памяти, психозы. Назовите авитаминоз, с которым это может быть связано.
	Болезнь Вильсона–Коновалова представляет собой врожденное нарушение в печени метаболизма меди, ведущее к снижению ее экскреции в желчь и избыточному накоплению в печени, головном мозге, почках, глазах и других органах-мишенях. С чем связано развитие этой патологии? Дайте характеристику белка, ответственного за транспорт меди в сыворотке крови.
	Больной поступил в клинику в коматозном состоянии. В выдыхаемом воздухе запах ацетона. Укажите возможный диагноз и предполагаемый механизм развития комы. Для каких целей в комплексном лечении такого больного используется внутривенное введение раствора бикарбоната натрия?
для промежуточного контроля (ПК)	Билет № 6 («Ферменты») 1. Активный и аллостерический центры ферментов. Роль структурной организации белковой молекулы в формировании активного центра фермента. 2. Обратимое и необратимое ингибирование ферментов. 3. Формула и механизм действия НАД. 4. Классификация ферментов. Характеристика класса гидролаз. 5. Витамин В6: структура витамина, биологическая роль.
	Билет № 13 («Обмен белков и аминокислот») 1. Переваривание белков в желудке. Роль пепсина в переваривании белков. Специфичность действия пепсина.

	2. Трансаминирование аминокислот при участии АСТ, диагностическое значение определения активности этого фермента. 3. Биологическое значение и обмен метионина. 4. Синтез пуриновых нуклеотидов, последовательность основных этапов синтеза. 5. Врожденная патология белкового обмена: алкаптонурия.
	Билет № 6 («Биохимия крови») 1. Характеристика основных белков плазмы, выполняющих транспортную функцию. 2. Кининовая система плазмы крови, ее биологическая роль. 3. Гемоглобин, химическая структура, биологическая роль, синтез гема. Гемоглобинозы. 4. Гемолитическая желтуха, ее причины, лабораторная диагностика.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Основная литература

п/№	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания	Кол-во экземпляров	
		в биб- лиотеке	на ка- федре
1.	Биохимия [Текст] : учебник [для студентов мед. вузов] / под редакцией Е. С. Северина. - 5-е издание, исправленное и дополненное. - Москва : ГЭОТАР - МЕДИА, 2013. - 768 с.	199	7
2.	Биологическая химия [Текст] : [учеб. пособие предназначено для студентов медицинских вузов] / авт.-сост. Н. А. Терехина [и др.] ; ред. Н. А. Терехина. - 2-е изд., стереотип. - Пермь : ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава, 2009. – 83 с.	600	100
3.	Сборник тестов по биологической химии [Текст] : сборник тестов для студентов всех факультетов медицинских вузов / Н. А. Терехина [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Пермь : ГБОУ ВПО ПГМА им. акад. Е. А. Вагнера Минздрава России, 2013. - 149 с.	250	100
4.	Ситуационные задачи по биологической химии [Текст] : [учеб. пособие предназначено для самостоятельной работы студентов медицинских вузов] / авт.-сост. Н. А. Терехина [и др.] ; ред. Н. А. Терехина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Пермь : ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава РФ, 2017. – 62 с.	499	100
5.	Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд. , стереотипное. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-7208-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html (дата обращения: 08.05.2024). - Режим доступа : по подписке.	Удаленный доступ	
6.	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	Удаленный доступ	

	"Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html (дата обращения: 08.05.2024). - Режим доступа : по подписке.	
7.	Авдеева, Л. В. Биохимия : учебник / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др.] ; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-5461-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html (дата обращения: 08.05.2024). - Режим доступа : по подписке.	Удаленный доступ

3.2. Дополнительная литература

№	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания	Кол-во экземпляров	
		в библиотеке	на кафедре
1.	Биологическая химия с упражнениями и задачами [Текст] : учебник [предназначен для студентов мед. и фарм. вузов, аспирантов, преподавателей] / ред. С. Е. Северин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР - МЕДИА, 2012. - 622 с.	39	2
2.	Терехина, Н.А. Коферменты и кофакторы: витаминное и невитаминное происхождение, структура, механизм действия [Текст] : учебное пособие для студентов мед. вузов / Н. А. Терехина, Ю. А. Петрович, С. М. Киченко. - 3-е изд., перераб. - М. : [б. и.], 2007. - 69 с.	1	20
3.	Терехина, Н.А. Свободнорадикальное окисление и антиоксидантная система [Текст] : учебное пособие для студентов мед. вузов / Н. А. Терехина, Ю. А. Петрович ; ГОУ ВПО Перм. гос. мед. акад. . - Пермь : [б. и.], 2005. - 57 /1/ с.	8	10
4.	Терехина, Н.А. Наследственные энзимопатии [Текст] : учебное пособие для студентов мед. вузов / Н. А. Терехина, С. Э. Реук; ГОУ ВПО Перм. гос. мед. акад. им. акад. Е. А. Вагнера. - Пермь : [б. и.], 2008. - 107 /1/ с.	9	40
6.	Патология печени при желчнокаменной болезни [Текст] : учеб. пособие [предназначено для студентов 5-го и 6-го курсов лечеб. и педиатр. фак. мед. вуза] / ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е. А. Вагнера Минздрава России ; автор-сост. Л. Ф. Палатова [и др.]. - Пермь : [б. и.], 2013. - 117 с.	151	4
7.	Рослый, И. М. Еще раз о питании: уроки биохимии / И. М. Рослый. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 104 с. - ISBN 978-5-9704-8622-1. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970486221.html (дата обращения: 08.05.2024). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный	Удаленный доступ	
8.	Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К. -Г. Рём; пер. с англ. Т. П. Мосоловой. - 9-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2023. - 514 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-93208-650-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :	Удаленный доступ	

	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785932086506.html (дата обращения: 21.05.2024). - Режим доступа : по подписке.	
9.	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: 21.05.2024). - Режим доступа : по подписке.	Удаленный доступ
Электронные ресурсы 1. www.studentlibrary.ru 2. www.studmedlib.ru 3. www.xumuk.ru (интернет-ресурс) 4. www.elibrary.ru (электронная библиотека) 5. www.ncbi.nlm.nih.gov (поисковая система) 6. www.crossref.org (поисковая система) 7. www.clinicalkey.com (поисковая система)		

3.3. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 90% от аудиторных занятий.

В целях реализации компетентностного подхода необходимо широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в виде визуализированных компьютерных задач, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуационных задач, проведение научных стендовых, презентационных и реферативных сессий и студенческих олимпиад в сочетании с самостоятельной внеаудиторной работой, в виде выполнения авторизованного изложения предлагаемых для разбора вопросов и написание рефератов.

3.4. Разделы учебной дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23-25
Микробиология, вирусология	+	+	+			+	+	+	+	+						+						+	
Иммунология	+	+		+	+	+		+	+	+		+		+	+	+				+	+	+	
Патофизиология, клиническая патофизиология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Фармакология	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Профессиональные дисциплины	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий (120 час.), включающих лекционный курс и практические занятия, и самостоятельной работы (60 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по изучению программного курса биохимии. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам кафедры и ВУЗа.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом и контрольной письменной

работой в конце занятия. Самостоятельная работа студентов осуществляется с помощью графических схем по изучаемым темам, решением ситуационных задач, составлением метаболических схем. Различные виды учебной работы, включая самостоятельную работу студента, способствуют овладению культурой мышления, способностью в письменной и устной речи логически правильно оформить его результаты; готовностью к формированию системного подхода к анализу медицинской информации, восприятию инноваций; формируют способность и готовность к самосовершенствованию, самореализации, личностной и предметной рефлексии.

Самостоятельная работа с литературой, написание рефератов, формируют способность анализировать медицинские и социальные проблемы, умение использовать на практике знания, полученные в ходе освоения дисциплины. По каждому разделу на кафедре разработаны методические рекомендации для студентов, тематические структуры для практических занятий, а также методические указания для преподавателей.

Контроль знаний студентов осуществлять в ходе практических занятий при решении типовых ситуационных задач и тестовых контрольных заданий. Написание реферата, курсовых работ способствуют формированию знаний по биохимии.

Работа студента в группе формирует коллективизм и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и ответах на тестовые задания.

По окончании курса проводится экзамен, включающий:

- итоговый тестовый контроль по дисциплине
- собеседование по вопросам лекционного курса и вопросам для самостоятельного изучения;
- контроль практических навыков, решение ситуационных задач, включая трактовку результатов лабораторных и инструментальных исследований.

Вопросы учебной дисциплины включены в Итоговую государственную аттестацию выпускников.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Использование лабораторных практикумов, лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат, лекционных аудиторий для работы студентов.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), персональные компьютеры, мониторы, МФУ, принтеры, сканер, ксерокс, доски. Наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов, стендов, таблицы, мультимедийные наглядные материалы (презентации) по разделам дисциплины, видеофильмы. Учебники, учебные пособия, ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам.

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Право использования на условиях простой (неисключительной) лицензии Программного обеспечения для планирования и проведения онлайн-мероприятий (вебинаров и совещаний). "МТС-Линк". Дополнительный модуль "Маркетинг"; "МТС-Линк" (Платформа). Конфигурация "Вуз-2000"; "МТС-Линк" (Платформа). Дополнительный модуль "Вовлечение и разделение на группы"; "МТС-Линк". Дополнительный модуль "Синхронный перевод"; "МТС-Линк". Дополнительный модуль (компонент) "Хранилище 1000"
2.	Простая (неисключительная) лицензия на исп. "электронной библиотечной системы "Консультант студента" (безлимитный доступ для всех категорий пользователей: «ГЭОТАР-Медиа. Базовый комплект», «ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект», «Медицина (ВО). Books in English»; «ГЭОТАР-Медиа

№ п/п	Наименование
	для среднего профессионального образования». Ссылка на ресурс: https://www.studentlibrary.ru
3.	Неисключительные (лицензии) права на программные продукты. Электронная база данных "Портал научных журналов" издательства "Эко-Вектор", коллекция Медицина
4.	Лицензионный договор. ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ 5.0"
5.	Простая неисключительная лицензия. Информационно-аналитическая система (программа для ЭВМ) SCIENCE INDEX (позволяет на основе информации из базы данных РИНЦ проводить комплексные аналитические и статистические исследования публикационной активности российских ученых и научных организаций)
6.	Предоставления доступа к электронной библиотечной системе «Консультант врача. Электронная мед. библиотека»
7.	Право пользования ПО Kaspersky Security
8.	Alt Linux рабочая станция К Windows 10
9.	Браузеры: Яндекс браузер, Chromium – gost, Mozilla Firefox
10.	Офисный пакет Libreoffice
11.	Полнотекстовый доступ к трудам сотрудников ПГМУ на официальном сайте. Свободный доступ. Ссылка на ресурс: https://psma.ru/universitet/podrazdeenija/nauchnaja-biblioteka/elektronaja-biblioteka.html
12.	ИБС научно-образовательного медицинского кластера «Средневолжский» Приволжского федерального округа. Свободный круглосуточный доступ к полным текстам произведений работников медицинских вузов Казани, Ижевска, Кирова, Нижнего Новгорода, Перми и Ульяновска
13.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы Свободный доступ по ссылке: http://femb.ru/
14.	Электронный каталог ПГМУ содержит библиографические описания имеющихся в фонде зданий (учебников, монографий, методических материалов и т.д.) Ссылка на ресурс: https://elib.psma.ru