

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО АСТРАХАНСКИЙ ГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

УТВЕРЖДАЮ

и/о проректора по учебно-воспитательной работе

ФГБОУ ВО АСТРАХАНСКИЙ ГМУ

Минздрава России

д.м.н., профессор

Е.А. Попов

20 19 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность) 31.05.01 лечебное дело

Уровень высшего образования - СПЕЦИАЛИТЕТ

Форма обучения очная
(очная, заочная)

Срок освоения ООП 6 лет
(нормативный срок обучения)

Кафедра Биологическая химия

Основные параметры дисциплины:

Курс II

Семестр III, IV

Число зачетных единиц 7

Всего часов по учебному плану 252

Всего часов аудиторных занятий 144

Лекции, час. 43

Лабораторные работы, час. 101

Самостоятельная работа, час. 72

Форма итогового контроля по дисциплине экзамен – 4 семестр (36 часов)

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС по направлению подготовки (специальности) **31.05.01** Лечебное дело, утвержденный Министерством образования и науки РФ «9» февраля 2016 г. Пр. №95.

Учебный план по специальности «Лечебное дело», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава РФ «29» мая 2019 г. Протокол № 4

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры биологической химии от «30» 05 2019 г. Протокол № 5/1

Заведующая кафедрой, д.м.н., профессор  (Д.М. Никулина)
подпись ФИО

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена Ученым Советом лечебного факультета от «4» июня 2019г. Протокол № 7

Председатель Ученого Совета
лечебного факультета, д.м.н., профессор  (Л.А. Удочкина)
подпись ФИО

Разработчики:

Профессор кафедры биологической химии
(занимаемая должность)


(подпись)

А.В. Коханов
(инициалы, фамилия)

Профессор кафедры биологической химии
(занимаемая должность)


(подпись)

О.В. Бойко
(инициалы, фамилия)

Рецензенты:

Заведующий кафедрой нормальной физиологии ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ

Минздрава России
д.м.н., профессор
(занимаемая должность)


(подпись)

И.Н.Полунин
(инициалы, фамилия)

Заведующий кафедрой биологии ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ

Минздрава России
д.м.н., профессор
(занимаемая должность)


(подпись)

Л.Г. Сентюрова
(инициалы, фамилия)

1. Цель и задачи освоения дисциплины «Биологическая химия» (далее – дисциплина).

Цель освоения дисциплины по биологической химии состоит в овладении знаниями, навыками и умениями, необходимыми врачу общей практики для лечения и предупреждения болезней.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- приобретение студентами теоретических знаний об основных принципах молекулярной организации клетки, ткани, организма;
- усвоение основных закономерностей метаболических процессов, их взаимосвязи, регуляции метаболизма в условиях единой функциональной системы, понимания патогенетических механизмов развития патологических процессов на молекулярном уровне с учетом основных типов наследуемых дефектов метаболизма;
- формирование знаний о методах биохимических исследований, принципах некоторых клинико-лабораторных технологий, умения использовать их результаты для оценки состояния здоровья человека;
- формирование навыков работы в клинико-диагностической лаборатории, умения использовать результаты биохимических анализов для оценки состояния здоровья человека;
- формирование навыков изучения научной литературы и оформление протоколов лабораторных исследований;
- формирование у студентов представлений о принципах профилактики заболеваний, здоровом образе жизни;
- формирование у студента навыков общения с коллективом.

2. Место дисциплины в структуре ООП вуза.

Дисциплина относится к Блоку 1. Дисциплины. Базовая часть.

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Биологическая химия» относится к естественнонаучному циклу и входит в федеральный компонент.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- биология

Знания принципов морфофункциональной организации клетки, органелл, основ молекулярной биологии.

Умения анализировать зависимость функций компартаментов от их структуры.

Навыки работы с работы с биологическим материалом.

- общая и биоорганическая химия

Знания структуры органических и неорганических соединений, химической кинетики.

Умения анализировать зависимость функции соединений от их структуры.

Навыки работы в химической лаборатории

- биофизика

Знания физических закономерностей взаимодействия в макро и микромире.

Умения интерпретировать результаты инструментальных исследований.

Навыки работы спектрофотометрии, фотокolorометрии и др.

- анатомия

Знания строения человеческого тела в целом и отдельных органов и систем.

Умения связывать структурные особенности организма с выполняемыми функциями.

Навыки работы с препаративным биологическим материалом.

- гистология

Знания особенностей строения клеток, субклеточных структур различных тканей и органов.

Умения анализировать зависимость функций компартментов клеток от их структуры.

Навыки работы с микроскопом и микропрепаратами.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

- патологическая физиология

Знания молекулярных причин возникновения патологических состояний.

Умения находить причинно-следственные связи в патогенезе заболеваний.

Навыки интерпретации результатов биохимического анализа.

- микробиология

Знания молекулярной организации бактерий, вирусов, механизма антибактериального действия ферментов и ингибиторов ферментов.

Умения связывать эффекты действия антибактериальных препаратов с особенностями метаболизма микробов.

Навыки серотипирования и классификации бактерий по результатам оценки ферментативной активности (пестрый ряд).

- общая гигиена

Знания роли белков, жиров и углеводов для гигиены питания.

Умения связывать дефицит эссенциальных нутриентов с эндемическими заболеваниями.

Навыки расчета норм белков, жиров и углеводов для сбалансированного рациона питания у различных групп населения.

- фармакология

Знания молекулярного механизма действия лекарственных препаратов как ингибиторов ферментов.

Умения связывать эффекты действия фармакологических препаратов с их молекулярной структурой.

Навыки работы с экспериментальными животными.

пропедевтика внутренних болезней

Знания о молекулярных процессах организма человека в качестве характеристик нормы и признаков болезней.

Умения связывать биохимические процессы с формированием клинических показателей для диагностики внутренних болезней.

Навыки работы с диагностической аппаратурой (ИФА, ИХА).

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства*
1.	ОПК-1	готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических	основной круг проблем (задач), решаемых биохимией, основные источники и методы поиска научной информации о	пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; реферировать	современными новейшими информационными технологиями, включая математическо	Тестирование; индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы. Индивидуальное собеседование, проверка

		ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	молекулярных основах и метаболических процессов; требования к информационной безопасности при изучении биохимических особенностей организации и функционирования биологических систем; особенности русской и международной биохимической терминологии	современную научную медицинскую литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав, применять информационные, библиографические ресурсы при изучении особенностей организации и функционирования биологических систем, использовать медико-биологическую терминологию при описании биохимических процессов	го моделирования молекулярных процессов в биологических системах; навыками работы с базами данных в биохимии с учетом информационной безопасности	протоколов лабораторных работ, написание реферативных сообщений, составление научных докладов.
2.	ОПК-7	готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	принципы действия, назначение, основные характеристики, показания и противопоказания к применению существующих методов исследования, используемых в доказательной медицине; знать значение изменения основных биохимических и прочих лабораторных показателей в норме и при патологии	использовать биохимические, лабораторные, инструментальные, клинические, статистические и иные методы исследований целях диагностики заболевания; анализировать полученную медицинскую информацию при помощи системного подхода; использовать полученные теоретические и методические знания и умения по фундаментальным естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим	методами клинической лабораторной и инструментальной диагностики при различных физиологических и патологических состояниях организма и умением выбора адекватных методов объективной оценки состояния пациентов; навыками управления терапевтическим и реабилитационным процессом на основании мониторинга биохимических показателей; навыками восприятия	Тестирование; индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы. Анализ функциональных состояний, решение ситуационных задач. Оценка практических навыков, проведение функциональных проб, оформление протоколов лабораторных работ.

				и специальным дисциплинам, в научно-исследовательской, лечебно-диагностической деятельности и при решении иных профессиональных задач	инновационных медицинских идей и методов в целях совершенствования своей профессиональной деятельности	
3.	ОПК-8	готовность к медицинскому применению лекарственных препаратов и иных веществ и их комбинаций при решении профессиональных задач	строение и функции наиболее важных биохимических соединений, их основные пути метаболизма, роль ингибиторов ферментов как лекарственных веществ, механизмы биотрансформации лекарственных веществ, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ и ксенобиотиков; химико-биологическую сущность физиологических состояний и патологических процессов, происходящих в живом организме на молекулярном уровне	обосновывать биохимические принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний; анализировать действие лекарственных препаратов по совокупности их биохимических свойств; формулировать показания к применению и механизм действия лекарственных препаратов различных групп в зависимости от их молекулярного строения и	биохимическими принципами назначения лекарственных препаратов; навыками проведения биохимического исследования и оценки морфофункциональных систем организма человека при различных физиологических состояниях и патологических процессах и для оценки влияния лекарственных препаратов; навыками энзимотерапии и показаний к назначению витаминов	Тестирование; индивидуальное собеседование, письменные ответы на вопросы. Индивидуальное собеседование, проверка протоколов лабораторных работ, написание реферативных сообщений, составление научных докладов. Оценка практических навыков, решение ситуационных задач, простые и комплексные практические задания (ПКЗ)

**виды оценочных средств, которые могут быть использованы при освоении компетенций: коллоквиум, контрольная работа, собеседование по ситуационным задачам, тестирование письменное или компьютерное, типовые расчеты, индивидуальные задания, реферат, эссе*

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

п/№	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8	Строение и функции белков.	История развития, предмет и задачи биологической химии. Медицинская биохимия, её задачи. Белки - основа жизненных процессов. Уровни структурной организации белковой молекулы. Биологические функции белков. Важнейшие белки межклеточного матрикса:

			<p>коллаген, эластин, протеогликаны, фибронектин. Участие аскорбиновой кислоты в синтезе коллагена. Структурная организация и основные функции межклеточного матрикса и соединительной ткани. Коллагенозы. Показатель скорости распада коллагена – экскреция оксипролина.</p> <p>Различия белкового состава органов. Изменения белкового состава при онтогенезе и болезнях.</p>
2.	ОПК–1 ОПК-7 ОПК-8	Ферменты.	<p>История развития учения о ферментах. Роль ферментов в метаболизме. Специфичность действия ферментов. Различия ферментного состава органов и тканей. Изоферменты. Изменения ферментного состава при онтогенезе и болезнях. Наследственные энзимопатии.</p> <p>Основы ферментативной кинетики: зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов. Единицы измерения активности и количества ферментов.</p> <p>Механизм действия ферментов. Полифункциональный катализ. Роль кофакторов ферментов в образовании фермент-субстратного комплекса</p> <p>Регуляция действия ферментов. Ферменты как лекарственные препараты. Имобилизованные ферменты.</p>
3.	ОПК–1 ОПК-7 ОПК-8	Введение в обмен веществ и энергии. Биохимия питания	<p>Обмен веществ: питание, метаболизм и выделение продуктов метаболизма. Основные пищевые вещества, их частичная взаимозаменяемость, незаменимые компоненты пищевых веществ. Понятие о центральных и специфических путях метаболизма.</p> <p>Витамины: история открытия и изучения. Функции витаминов, их участие в метаболических процессах. Алиментарные и вторичные авитаминозы. Гипо- и гипервитаминозы. Понятие об антивитаминах и механизм их действия.</p> <p>Биохимическая характеристика патогенеза рахита.</p>
4.	ОПК–1 ОПК-7 ОПК-8	Энергетический обмен.	<p>Дегидрирование субстратов и окисление водорода как источник энергии для синтеза АТФ. Структурная организация цепи переноса электронов. Химическая природа НАД, ФАД, убихинона, цитохромов. Соотношение понятий: энергетический обмен, биологическое окисление и тканевое дыхание.</p> <p>Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Этапы продукции макроэргов в цепи дыхательных ферментов. Регуляция переноса электронов по цепи дыхательных ферментов. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Нарушение энергетического обмена и гипоксические состояния.</p>

			<p>Внемитохондриальное окисление как минорный путь биоокисления. Краткая характеристика ферментативных и неферментативных звеньев антиоксидантной системы.</p> <p>Схема катаболизма основных пищевых веществ - углеводов, жиров, белков (аминокислот).</p> <p>Основные функции ЦТК в клетке. Структурная и функциональная связь между ЦТК и дыхательной цепью.</p>
5.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8	<p>Биосинтез нуклеиновых кислот и белков.</p> <p>Матричный биосинтез. Основы молекулярной генетики.</p>	<p>История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи. Видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Типы РНК, их биологическая роль в клетке. Рибосомы. Модель ДНК как объяснение физико-химического механизма самовоспроизведения генов. Биосинтез ДНК и фазы клеточного деления. Повреждения и репарация ДНК.</p> <p>Биосинтез РНК (транскрипция). Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипционе, посттрансляционной достройке РНК, альтернативном сплайсинге.</p> <p>Биосинтез белков. Концепция: один ген - один белок. Этапы синтеза белка. Строение рибосомы. Функционирование полирибосом. Регуляция биосинтеза белков у про- и эукариотов. Теория Жакоба и Моно, гипотеза Г.П. Георгиева. Антибиотики - ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков.</p> <p>Дифференциальная активность генов как механизм клеточной дифференцировки в онтогенезе.</p> <p>Изменение белкового состава клеток при дифференцировке. Полиморфизм белков.</p> <p>Молекулярные мутации и наследственные болезни. Биохимические методы в диагностике патологии.</p>
6.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8	<p>Биохимия мембран.</p> <p>Биохимия крови.</p> <p>Свертывающая система крови, система фибринолиза.</p>	<p>Строение и функции клеточных мембран. Липидный состав мембран и строение липидного бислоя. Белки мембран. Гликолипиды и гликопротеиды мембран. Общие свойства мембран. Механизмы переноса веществ через мембраны. Возрастные особенности состава, структуры и функции мембран. Разнообразие мембранных структур и функций.</p> <p>Белки плазмы крови. Белковые фракции, физиологическое значение отдельных белков. Диспротеинемия, парапротеинемия, врожденные дефектопротеинемии. Методы выявления белков крови.</p> <p>Коагуляционный и сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Факторы, участвующие в свертывании крови. Внешний и внутренний звенья гемостаза. Роль витамина К и ионов кальция.</p>

			Противосвертывающая система. Гемофилии. Антикоагулянты.
7.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8	Обмен и функции углеводов.	<p>Глюкоза - важнейший метаболит углеводного обмена. Роль углеводов в питании. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Синтез и распад гликогена - основного резервного полисахарида. Анаэробный распад глюкозы (гликолиз). Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, последовательность реакций. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Физиологическое значение, энергетический баланс. Химизм окислительной стадии.</p> <p>Глюконеогенез. Аллостерический механизм регуляции аэробного, анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза. Роль адреналина, глюкагона и инсулина в поддержании постоянного уровня глюкозы в крови. Сахарные кривые, их диагностическое значение. Наследственные нарушения обмена углеводов. Понятие о коллагенозах. Гликогенозы и агликогенозы.</p>
8.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8	Обмен и функции липидов.	<p>Важнейшие липиды тканей человека: резервные, протоплазматические. Ненасыщенные высшие жирные кислоты - незаменимые пищевые факторы. Пути поступления липидов в ткани, образование хиломикронов, упаковка жиров в транспортные липопротеиды. Транспорт жирных кислот альбуминами.</p> <p>Катаболизм жиров в тканях. Внутриклеточный липолиз, каскадный механизм активации липазы. Энергетический баланс окисления триглицеридов в тканях. Значение метионина и холина для обмена липидов.</p> <p>Образование кетоновых тел: место, механизм, регуляция. Представление о синтезе холестерина. Холестерин как предшественник стероидных гормонов, желчных кислот, витамина Д.</p> <p>Гиперхолестеринемия: её причины и последствия. Регуляция липидного обмена.</p>
9.	ОПК-1 ОПК-7 ОПК-8	Обмен аминокислот и простых белков.	<p>Понятие о биологической ценности белков. Нормы белка в питании. Динамическое состояние белков в организме. Общая характеристика, субстратная специфичность протеолитических ферментов желудочно-кишечного тракта.</p> <p>Распад белков в тканях. Катепсины. Транс- и дезаминирование аминокислот, их взаимосвязь. Диагностическое значение определения аминотрансфераз в сыворотке крови.</p> <p>Конечные продукты азотистого обмена. Пути обезвреживания аммиака. Роль глутамина при ацидозе. Нарушение синтеза, выведения мочевины.</p>

			<p>Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины, их участие в обмене веществ и развитии патологических состояний. Окисление биогенных аминов, аминоксидазы.</p> <p>Особенности обмена отдельных аминокислот. Роль метионина в процессах трансметилирования.</p> <p>Метилирование чужеродных, в том числе лекарственных веществ. Биохимические основы врожденных нарушений отдельных аминокислот.</p>
10.	ОПК–1 ОПК-7 ОПК-8	Обмен сложных белков.	<p>Обмен нуклеопротеидов. Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей. Распад и синтез пуриновых нуклеотидов: происхождение частей пуринового ядра и конечные продукты распада оснований. Координация биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, подагра, оротатацидурия.</p> <p>Обмен хромопротеидов. Особенности транспорта железа через кишечную стенку. Синтез гема. Распад гемоглобина в тканях. Образование и превращение желчных пигментов. Желтухи.</p> <p>Диагностическое значение определения билирубина, других желчных пигментов в крови и в моче.</p>
11.	ОПК–1 ОПК-7 ОПК-8	Регуляция обмена веществ. Иерархия регуляторной системы.	<p>Синтез глюкозы из глицерина и аминокислот. Гликогенные аминокислоты. Синтез жира из углеводов. Единая схема взаимосвязи обмена углеводов, липидов, белков. Ацетил-КоА - узловой метаболит обмена веществ, его судьба в организме. Сахарный диабет - пример взаимосвязи обменов.</p> <p>Изменение обмена веществ при голодании и ожирении.</p> <p>Основные механизмы регуляции метаболизма. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. ц-АМФ и другие посредники между гормонами и внутриклеточными механизмами регуляции. Рилизинг-факторы. Эйкозаноиды.</p> <p>Важнейшие механизмы обезвреживания веществ в печени: микросомальное окисление, реакции конъюгации. Обезвреживание чужеродных и лекарственных веществ, инактивация гормонов.</p> <p>Представление о химизме канцерогенеза.</p> <p>Биохимические механизмы печеночной комы.</p>

5. Распределение трудоемкости дисциплины.

5.1. Распределение трудоемкости дисциплины и видов учебной работы по семестрам:

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
	объем в зачетных	объем в академичес	3	4

		единицах (ЗЕ)	ких часах (АЧ)		
Аудиторная работа, в том числе		4	144	72	72
Лекции (Л)		1,19	43	22	21
Лабораторные практикумы (ЛП)		2,81	101	50	51
Самостоятельная работа студента (СРС)		2	72	36	36
зачет/экзамен (указать вид)	зачет				
	экзамен	1	36		36
ИТОГО		7	252	108	144

5.2. Разделы дисциплины, виды учебной работы и формы текущего контроля:

п/№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)							Оценочные средства	
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	СРС	всего		
1.	3	Строение и функции белков	4	10					7	21	устный опрос, собеседование, коллоквиум
2.	3	Ферменты	4	10					7	21	устный опрос, собеседование, коллоквиум
3.	3	Введение в обмен веществ и энергии. Биохимия питания.	4	10					2	16	устный опрос, собеседование
4.	3	Энергетический обмен.	4	10					7	21	устный опрос, собеседование, коллоквиум
5.	3	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Матричный биосинтез. Основы молекулярной генетики.	4	10					7	21	устный опрос, собеседование, коллоквиум
6.	3	Биохимия мембран. Биохимия крови. Свертывающая система крови, система фибринолиза.	4	10					7	21	устный опрос, собеседование
7.	4	Обмен и	4	10					7	21	устный опрос,

		функции углеводов.							собеседование, коллоквиум
8.	4	Обмен и функции липидов.	4	10			7	21	устный опрос, собеседование, коллоквиум
9.	4	Обмен аминокислот и простых белков.	4	8			7	19	устный опрос, собеседование, коллоквиум
10.	4	Обмен сложных белков.	4	8			7	19	устный опрос, собеседование, коллоквиум
11.	4	Регуляция обмена веществ. Иерархия регуляторной системы. Биохимия печени. Механизмы обезвреживания (инактивации) веществ. Представление о химизме канцерогенеза.	3	5			7	15	устный опрос, собеседование, коллоквиум
	4	ИТОГО	43	101			72	216	

5.3. Распределение лекций по семестрам:

п/№	Наименование тем лекций	Объем в АЧ	
		3 семестр	4 семестр
1.	Строение и функции белков. История развития, предмет и задачи биологической химии. Биохимия как молекулярный уровень изучения явлений жизни. Мотивация изучения биохимии в медицинском ВУЗе. Медицинская биохимия, её задачи.	1	
	Белки - основа жизненных процессов. Краткий исторический очерк по развитию химии белков. Становление пептидной теории строения.		
	Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная структура белков. Зависимость биологических свойств от характера аминокислотной последовательности в полипептидной цепи (HbA и HbS). Видовая специфичность первичной структуры и антигенные свойства белков. Конформация пептидных цепей в белках: вторичная, надвторичная и третичная структуры, связи, определяющие эти структуры. Зависимость функциональных свойств белков от их конформации.	1	
	Высшая форма организации белковой молекулы -	1	

	<p>четвертичная структура. Кооперативные изменения конформации протомеров. Биологические функции белков. Способность к специфическим взаимодействиям («узнавание») как основа функционирования всех белков. Структурные белки. Самосборка многомолекулярных белковых структур на примере коллагеновых волокон. Различия белкового состава органов. Изменения белкового состава при онтогенезе и болезнях.</p> <p>Биохимия межклеточного матрикса. Важнейшие белки межклеточного матрикса: коллаген, эластин, протеогликаны, фибронектин. Участие аскорбиновой кислоты в синтезе коллагена. Структурная организация и основные функции межклеточного матрикса и соединительной ткани. Коллагенозы. Показатель скорости распада коллагена – экскреция оксипролина.</p>	1	1
2.	<p>Ферменты.</p> <p>История развития учения о ферментах. Роль ферментов в метаболизме. Особенности ферментативного катализа. Специфичность действия ферментов. Различия ферментного состава органов и тканей. Изоферменты. Изменения ферментного состава при онтогенезе и болезнях. Наследственные энзимопатии.</p> <p>Основы ферментативной кинетики: зависимость скорости ферментативных реакций от различных факторов (температуры, рН среды, концентрации субстрата и фермента). Единицы измерения активности и количества ферментов. Изменение активности ферментов при болезнях.</p> <p>Механизм действия ферментов. Комплементарность структуры субстрата и активного центра фермента - суть специфичности действия ферментов. Роль конформационных изменений при катализе. Полифункциональный катализ. Роль кофакторов ферментов в образовании фермент-субстратного комплекса</p> <p>Регуляция действия ферментов. Механизмы ингибирования и активирования: аллостерические, фосфорилирование-дефосфорилирование. Ингибиторы ферментов: обратимые и необратимые; конкурентные и неконкурентные, естественные и синтетические. Ферменты как лекарственные препараты. Имобилизованные ферменты.</p>	1 1 1 1	
3.	<p>Введение в обмен веществ и энергии. Биохимия питания.</p> <p>Обмен веществ: питание, метаболизм и выделение продуктов метаболизма. Основные пищевые вещества, их частичная взаимозаменяемость, незаменимые компоненты пищевых веществ. Роль питания в физиологии и патологии органов ротовой полости. Понятие о центральных и специфических путях метаболизма.</p> <p>Витамины: история открытия и изучения. Функции витаминов, их участие в метаболических процессах. Алиментарные и вторичные авитаминозы. Гипо- и гипервитаминозы. Понятие об антивитаминах и механизм их действия. Биохимическая характеристика патогенеза рахита.</p>	2 2	

4.	<p>Энергетический обмен.</p> <p>Дегидрирование субстратов и окисление водорода как источник энергии для синтеза АТФ. Структурная организация цепи переноса электронов. Химическая природа НАД, ФАД, убихинона, цитохромов. Соотношение понятий: энергетический обмен, биологическое окисление и тканевое дыхание.</p> <p>Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Этапы продукции макроэргов в цепи дыхательных ферментов. Регуляция переноса электронов по цепи дыхательных ферментов. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Нарушение энергетического обмена и гипоксические состояния.</p> <p>Внемитохондриальное окисление как минорный путь биоокисления. Краткая характеристика ферментативных и неферментативных звеньев антиоксидантной системы.</p> <p>Схема катаболизма основных пищевых веществ - углеводов, жиров, белков (аминокислот). Основные функции ЦТК в клетке. Структурная и функциональная связь между ЦТК и дыхательной цепью.</p>	1 1 1 1	
5.	<p>Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Матричный биосинтез. Основы молекулярной генетики.</p> <p>История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи. Видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Типы РНК, их биологическая роль в клетке. Рибосомы и рибосомные РНК. Матричные РНК. Транспортные РНК. Модель двойной спирали ДНК. Строение хроматина. Модель ДНК как объяснение физико-химического механизма самовоспроизведения генов. Биосинтез ДНК и фазы клеточного деления. Повреждения и репарация ДНК.</p> <p>Биосинтез РНК (транскрипция). Понятие о мозаичной структуре генов, первичном транскрипционе, посттрансляционной достройке РНК, альтернативном сплайсинге. Биосинтез белков. Концепция: один ген - один белок. Роль матричной РНК. Транспортная РНК - адаптор между нуклеотидами и аминокислотами.</p> <p>Этапы синтеза белка. Строение рибосомы. Последовательность событий при образовании полипептидной цепи. Функционирование полирибосом. Универсальность биологического кода и механизма биосинтеза белков. Антибиотики - ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков. Регуляция биосинтеза белков у про- и эукариотов. Теория Жакоба и Моно, гипотеза Г.П. Георгиева.</p> <p>Дифференциальная активность генов как механизм клеточной дифференцировки в онтогенезе. Изменение белкового состава клеток при дифференцировке. Полиморфизм белков. Молекулярные мутации и наследственные болезни. Биохимические методы в диагностике патологии (цепная полимеразная реакция, геномная дактилоскопия, блотанализ, технологии рекомбинантных ДНК и клонирование и др.).</p>	1 1 1 1	

6.	<p>Биохимия мембран. Биохимия крови. Свертывающая система крови, система фибринолиза.</p> <p>Строение и функции клеточных мембран. Липидный состав мембран и строение липидного бислоя. Белки мембран. Гликолипиды и гликопротеиды мембран. Общие свойства мембран. Механизмы переноса веществ через мембраны. Мембранные белки - рецепторы; трансмембранная передача сигналов в клетку. Возрастные особенности состава, структуры и функции мембран. Разнообразие мембранных структур и функций.</p> <p>Биохимия крови. Белки плазмы крови. Белковые фракции, физиологическое значение отдельных белков. Диспротеинемия, парапротеинемия, врожденные дефектопротеинемии. Методы выявления белков крови.</p> <p>Коагуляционный и сосудисто-тромбоцитарный гемостаз. Факторы, участвующие в свертывании крови. Внешний и внутренний звенья гемостаза. Роль витамина К и ионов кальция. Противосвертывающая система. Гемофилии. Антикоагулянты.</p>	1	
7.	<p>Обмен и функции углеводов.</p> <p>Глюкоза - важнейший метаболит углеводного обмена. Роль углеводов в питании. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Синтез и распад гликогена - основного резервного полисахарида.</p> <p>Анаэробный распад глюкозы (гликолиз). Механизм и распространение в тканях. Физиологическое значение анаэробного распада глюкозы, его энергетическая ценность. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, последовательность реакций. Участие витаминов в процессе образования активного ацетата.</p> <p>Пентозофосфатный путь окисления глюкозы. Физиологическое значение, энергетический баланс. Химизм окислительной стадии. Глюконеогенез. Аллостерический механизм регуляции аэробного, анаэробного путей распада глюкозы и глюконеогенеза; роль АМФ, АДФ и АТФ как аллостерических модификаторов. Роль адреналина, глюкагона и инсулина в поддержании постоянного уровня глюкозы в крови. Сахарные кривые, их диагностическое значение. Наследственные нарушения обмена углеводов. Понятие о коллагенозах. Гликогенозы и агликогенозы.</p>	2	1
8.	<p>Обмен и функции липидов.</p> <p>Важнейшие липиды тканей человека: резервные, протоплазматические. Ненасыщенные высшие жирные кислоты - незаменимые пищевые факторы. Пути поступления липидов в ткани, образование хиломикронов, упаковка жиров в транспортные липопротеиды. Транспорт жирных кислот альбуминами.</p> <p>Катаболизм жиров в тканях. Внутриклеточный липолиз, каскадный механизм активации липазы. Энергетический баланс окисления триглицеридов в тканях. Значение метионина и холина для обмена липидов.</p> <p>Образование кетонных тел: место, механизм, регуляция.</p>	1	1

	Представление о синтезе холестерина. Холестерин как предшественник стероидных гормонов, желчных кислот, витамина Д. Гиперхолестеринемия: её причины и последствия. Регуляция липидного обмена.		
9.	<p>Обмен аминокислот и простых белков.</p> <p>Понятие о биологической ценности белков. Нормы белка в питании. Динамическое состояние белков в организме. Общая характеристика, субстратная специфичность протеолитических ферментов желудочно-кишечного тракта. Распад белков в тканях. Катепсины.</p> <p>Транс- и дезаминирование аминокислот, их взаимосвязь. Судьба безазотистого остатка аминокислот. Диагностическое значение определения аминотрансфераз в сыворотке крови. Конечные продукты азотистого обмена. Обезвреживание аммиака: синтез глутамина и аспарагина, восстановительное аминирование альфа-кетоглутарата, образование солей аммония, синтез мочевины. Роль глутамина при ацидозе. Нарушение синтеза, выведения мочевины.</p> <p>Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины, их участие в обмене веществ и развитии патологических состояний. Окисление биогенных аминов, аминоксидазы.</p> <p>Особенности обмена отдельных аминокислот. Роль метионина в процессах трансметилирования. Метилирование чужеродных, в том числе лекарственных веществ. Биохимические основы врожденных нарушений отдельных аминокислот.</p>		<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
10.	<p>Обмен сложных белков.</p> <p>Обмен нуклеопротеидов. Нуклеазы пищеварительного тракта и тканей. Распад и синтез пуриновых нуклеотидов: происхождение частей пуринового ядра и конечные продукты распада оснований. Координация биосинтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, подагра, оротатацидурия.</p> <p>Обмен хромопротеидов. Особенности транспорта железа через кишечную стенку. Синтез гема. Распад гемоглобина в тканях. Образование и превращение желчных пигментов. Прямой, непрямой билирубин. Желтухи. Диагностическое значение определения билирубина, других желчных пигментов в крови и в моче.</p>		<p>2</p> <p>2</p>
11.	<p>Регуляция обмена веществ. Иерархия регуляторной системы.</p> <p>Синтез глюкозы из глицерина и аминокислот. Гликогенные аминокислоты. Синтез жира из углеводов. Единая схема взаимосвязи обмена углеводов, липидов, белков. Ацетил-КоА - узловой метаболит обмена веществ, его судьба в организме. Сахарный диабет - пример взаимосвязи обменов. Изменение обмена веществ при голодании и ожирении.</p> <p>Основные механизмы регуляции метаболизма: изменение активности и количества ферментов, проницаемости клеточных мембран. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. ц-АМФ и другие посредники между гормонами и внутриклеточными механизмами регуляции. Рилизинг-факторы. Эйкозаноиды.</p>		<p>1</p> <p>1</p>

	Биохимия печени. Важнейшие механизмы обезвреживания (инактивации) веществ в печени: микросомальное окисление, реакции конъюгации. Обезвреживание чужеродных и лекарственных веществ, инактивация гормонов. Представление о химизме канцерогенеза. Биохимические механизмы печеночной комы.		1
	ИТОГО (всего - 43 АЧ)	22	21

5.4. Распределение лабораторных практикумов по семестрам:

п/№	Наименование лабораторных практикумов	Объем в АЧ	
		3 семестр	4 семестр
1.	Строение и функции белков. Высаливание белков. Диализ белка. Осаждение белков при кипячении. Осаждение белков солями тяжелых металлов, концентрированными минеральными кислотами.	10	
2.	Ферменты. Влияние температуры на активность амилазы слюны. Влияние реакции среды на активность и определение оптимума рН амилазы слюны. Специфичность действия амилазы слюны. Активность α -амилазы слюны. Активность амилазы мочи. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны. Количественное определение активности амилазы в сыворотке крови	10	
3.	Введение в обмен веществ и энергии. Биохимия питания. Качественная реакция на витамин В ₂ . Качественная реакция на витамин РР. Качественная реакция на витамин С.	10	
4.	Энергетический обмен. Количественное определение макроэргических соединений мышц. Качественная реакция на каталазу. Количественное определение каталазы.	10	
5.	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Матричный биосинтез. Основы молекулярной генетики. Гидролиз нуклеопротеидов дрожжей. Выделение дезоксирибонуклеотидов из селезенки.	10	
6.	Биохимия мембран. Биохимия крови. Свертывающая система крови, система фибринолиза. Определение общего белка биуретовым методом. Тимоловая проба. Определение фибриногена В в плазме	10	
7.	Обмен и функции углеводов. Качественная реакция на сахар в моче. Экспресс метод определения сахара в моче. Обнаружение продуктов гликолиза в биологических		10

	жидкостях. Качественная реакция на витамин В ₁ . Количественное определение глюкозы в крови		
8.	Обмен и функции липидов. Влияние желчи на активность липазы. Качественная реакция на желчные кислоты. Качественные реакции на ацетон и ацетоуксусную кислоту. Количественное определение триглицеридов в сыворотке крови. Количественное и качественное определения холестерина.		10
9.	Обмен аминокислот и простых белков. Качественный и количественный анализ желудочного сока. Количественное определение мочевины в сыворотке крови. Качественное и количественное определение креатинина. Качественное и количественное определение белка в моче. Обнаружение аммонийных солей в моче.		8
10.	Обмен сложных белков. Количественное определение билирубина в крови. Качественное определение желчных пигментов в моче.		8
11.	Регуляция обмена веществ. Иерархия регуляторной системы. Цветные реакции на инсулин. Качественная реакция на адреналин. Качественная реакция на тироксин. Качественное определение 17-кетостероидов в моче. Экспресс-методы исследования крови и мочи.		5
	ИТОГО (всего - 101 АЧ)	50	51

5.8. Распределение самостоятельной работы студента (СРС) по видам и семестрам:

п/№	Наименование вида СРС*	Объем в АЧ	
		3 семестр	4 семестр
1.	Работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу	14	14
2.	Работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале вуза	14	14
3.	Выполнение заданий, предусмотренных рабочей программой (групповых и (или) индивидуальных) в форме подготовки докладов.	8	
4.	Выполнение заданий, предусмотренных рабочей программой (групповых и (или) индивидуальных) в форме подготовки выступлений.		8
	ИТОГО (всего - 72 АЧ)	36	36

*виды самостоятельной работы: работа с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий, предусмотренных рабочей программой (групповых и (или) индивидуальных) в форме написания историй болезни, рефератов, эссе, подготовки докладов, выступлений; подготовка к участию в занятиях в интерактивной форме (ролевые и деловые игры, тренинги, игровое проектирование, компьютерная симуляция, дискуссии), работа с электронными образовательными ресурсами, размещенными на образовательном портале вуза, подготовка курсовых работ и т.д.

6. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

6.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации*, виды оценочных средств:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	3	ВК ТК ПК	Строение и функции белков.	устный опрос коллоквиум компьютерное тестирование экзамен	1-2 2 10 1	28 27 ∞ 5
	3	ВК ТК ТК ПК	Ферменты.	устный опрос коллоквиум компьютерное тестирование экзамен	1-2 2 10 1	24 23 ∞ 9
•	3	ВК ТК ТК ПК	Введение в обмен веществ и энергии. Биохимия питания.	устный опрос компьютерное тестирование экзамен	1-2 2 20 1	22 22 ∞ 16
2.	3	ВК ТК ТК ПК	Энергетический обмен.	устный опрос коллоквиум компьютерное тестирование экзамен	1-2 2 10 1	25 25 ∞ 8
3.	3	ВК ТК ТК ПК	Биосинтез нуклеиновых кислот и белков. Матричный биосинтез. Основы молекулярной генетики.	устный опрос коллоквиум компьютерное тестирование экзамен	1-2 2 10 1	24 26 ∞ 14
4.	3	ВК ТК ТК ПК	Биохимия мембран. Биохимия крови. Свертывающая система крови, система фибринолиза.	устный опрос компьютерное тестирование экзамен	1-2 2 10 1	17 18 ∞ 8
5.	4	ВК ТК ТК ПК	Обмен и функции углеводов.	устный опрос коллоквиум компьютерное тестирование экзамен	1-2 2 10 1	47 30 ∞ 16
6.	4	ВК ТК ПК	Обмен и функции липидов.	устный опрос коллоквиум компьютерное тестирование экзамен	1-2 10 1	23 ∞ 3
7.	4	ВК ТК	Обмен аминокислот и простых белков.	устный опрос коллоквиум компьютерное	1-2 10	19 ∞

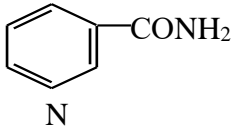
		ПК		тестирование экзамен	1	7
8.	4	ВК ТК ТК ПК	Обмен сложных белков.	устный опрос коллоквиум компьютерное тестирование экзамен	1-2 2 10 1	26 31 ∞ 3
9.	4	ВК ТК ТК ПК	Регуляция обмена веществ. Иерархия регуляторной системы.	устный опрос коллоквиум компьютерное тестирование экзамен	1-2 2 10 1	14 16 ∞ 9

**формы текущего контроля: контроль самостоятельной работы студента, контроль освоения темы; формы промежуточной аттестации: зачет, экзамен*

6.2. Примеры оценочных средств:

для входного контроля (ВК)	1.Какие виды катализаторов Вы знаете? 2.Какие участки выделяют в активном центре фермента? 3.Что такое изоферменты? Примеры
	1.В каких отделах желудочно-кишечного тракта происходит переваривание углеводов? 2.Что такое глюконеогенез? 3. Энергетический баланс пентозофосфатного цикла.
	1.Напишите структурные формулы АДФ и АТФ. 2.Напишите реакцию превращения сукцинил КоА до фумаровой кислоты. 3.Назовите субстраты, которые не окисляются в результате влияния витамина Е. 4.В каких органах осуществляется микросомальное окисление?
	1. Как классифицируются липиды? Назовите различия в структуре простых и сложных липидов. 2.Дайте определение гликолипидам и укажите их функции. 3. Каково значение желчных кислот в переваривании липидов? Что такое парные желчные кислоты? Пример.
	1.Что такое нуклеотид? Примеры. 2.Какова роль минорных азотистых оснований? 3.Какие этапы выделяют трансляции?
	1. Что такое азотистый баланс? 2.Перечислите незаменимые аминокислоты. 3.Что такое физиологический минимум белка? 4. Какие пептидазы вырабатываются в поджелудочной железе?
	для текущего контроля (ТК)

	<p>солей тяжелых металлов?</p> <p>6. Для каких целей применяется диализ?</p>
	<p>1. Назовите виды азотистого баланса.</p> <p>2. Укажите рН желудочного содержимого.</p> <p>3. Какие ферменты содержатся в панкреатическом соке?</p> <p>4. Чему равна общая кислотность в норме?</p> <p>5. Какая проба используется для выявления крови в желудочном соке?</p>
	<p>1. Какие различают катализаторы?</p> <p>2. Что понимают под активным центром фермента?</p> <p>3. Как называются вещества, которые связываются с ферментами в аллостерическом центре?</p> <p>4. На какие группы делятся ферменты по строению?</p> <p>5. Какими характерными свойствами обладают ферменты?</p> <p>6. Перечислите виды специфичности.</p> <p>7. В состав каких коферментов входит витамин В₂?</p>
	<p>1. Каковы функции углеводов в организме?</p> <p>2. Назовите и напишите наиболее широко известные дисахариды.</p> <p>3. Какую амилазу называют эндоамилазой? Почему?</p> <p>4. Какой фермент способен катализировать образование α-(1-6)-связи, имеющиеся в точках ветвления гликогена?</p>
	<p>1. Напишите формулу АМФ и назовите ее компоненты.</p> <p>2. Какова роль псевдонуклеотидов? Пример.</p> <p>3. Как называется связь между азотистым основанием и углеводом?</p> <p>4. Пронумеруйте атомы углерода и азота в тимине.</p> <p>5. Напишите динуклеотид ГЦ.</p>
	<p>1. Напишите 1-ю реакцию в синтезе гема.</p> <p>2. Что такое желтуха?</p> <p>3. Какие изменения в крови, моче и кале наблюдаются при гемолитической желтухе?</p> <p>4. Какой билирубин называют связанным и почему? Напишите формулу.</p>
для промежуточного контроля (ПК)	<p>1. Напишите формулы и назовите аминокислоты, производные масляной кислоты.</p> <p>2. Напишите формулы лизина и глутамина и обозначьте углеродные атомы греческими буквами.</p> <p>3. Напишите трипептид аспарагил-валил-гистидин.</p> <p>4. Что представляют собой белки (дайте определение)?</p> <p>5. Назовите промежуточные и конечные продукты гидролиза белка.</p> <p>6. Какие ковалентные связи участвуют в формировании структуры белка?</p> <p>7. Какие связи разрушаются при денатурации?</p> <p>8. Как классифицируются белки по выполняемым функциям?</p> <p>9. Какие ткани богаты фибриллярными белками коллагенового типа?</p> <p>10. Назовите трипептид $\text{CH}_2\text{-CH-CO-NH-CH-CO-NH-CH-COOH}$ $\text{OH NH}_2 \quad \text{CH-CH}_3 \quad \text{CH}_2\text{-SH}$</p>

	<p style="text-align: center;">$\text{CH}_2\text{-CH}_3$</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биосинтез гликогена и его физиологическое значение. Гликогенозы и агликогенозы. 2. Аллостерические механизмы регуляции гликолиза и глюконеогенеза. АТФ, АДФ, АМФ, НАД, НАДН⁺ как аллостерические эффекторы. 3. Почему больным сахарным диабетом рекомендуют сахар заменять сорбитом? <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. Строение ферментов. Понятие об активном и аллостерическом центрах. 2. Зависимость активности ферментов от температуры. Как выявить в эксперименте термоллабильность фермента? 3. Какие ферментные тесты отличают: <ul style="list-style-type: none"> - заболевания печени от заболеваний миокарда; заболевания миокарда от заболеваний скелетных мышц? <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Роль глутаминазы почек при ацидозе. 2. Биогенные амины (гистамин, серотонин, ГАМК), их участие в обмене веществ и развитии патологических состояний. Окисление биогенных аминов. Аминооксидазы. 3. У больного установлено отсутствие соляной кислоты в желудочном соке (ахлоргидрия). Как это отражается на пищеварении? <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 12. Как называется учение о витаминах? 13. Напишите формулу и эмпирическое название витамина А. 14. Напишите формулу липоевой кислоты, укажите ее биологическую роль. 15. Укажите симптомы авитаминоза РР. 16. Какова биологическая роль витамина Е? 17. В каких биохимических процессах участвует КоА? 18. Назовите производные витамина В₆, принимающие участие в обмене веществ. 19. Напишите эмпирическое название витамина В₃. 20. Где (в пищевых продуктах) содержится витамин В₁? 21. Назовите вещество: <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">N</p> </div> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распад гема. Желчные пигменты, их образование, превращения и пути выведения из организма. 2. Единая схема взаимосвязи обмена основных веществ: белков, липидов и углеводов. 3. С какой целью больным с острой и хронической интоксикацией назначают оротат калия?
--	---

6.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств для проведения итоговой государственной аттестации.

Ситуационные задачи по биологической химии.

Задача № 1

Фермент трипсин способен расщеплять пептидные связи белков. Почему обработка трипсином приводит к инактивации многих ферментов?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Что такое ферменты?
2. К какому классу ферментов относится трипсин?

Задача № 2

Ингибитор снижает активность фермента до 30% от исходного уровня. Повышение концентрации субстрата катализируемой реакции восстанавливает 80% активности фермента. К какому типу относится данный ингибитор?

Для ответа:

1. Вспомните типы ингибирования.
2. Действие какого ингибитора зависит от концентрации субстрата?

Задача № 3

О чем может свидетельствовать резкое повышение в крови активности аспаратаминотрансферазы (АСТ), если известно, что этот фермент локализован преимущественно в сердце?

Для ответа вспомните:

1. К какому классу относится АСТ?
2. Почему при патологии в крови повышается активность внутриклеточных ферментов?

Задача № 4

Употребление в пищу кондитерских изделий, конфет вызывает у ребенка рвоту, понос. Он плохо переносит и сладкий чай, тогда как молоко не вызывает отрицательных реакций. Выскажите предположение о молекулярном дефекте.

Для обоснования ответа вспомните:

1. Какой дисахарид содержится в кондитерских изделиях, а какой - в молоке?
2. Что такое энзимопатия?
3. Какие виды энзимопатий вы знаете?

Задача № 5

У некоторых людей прием молока вызывает расстройство кишечника, а прием простокваши - нет. Почему это происходит?

Для обоснования ответа вспомните:

1. Чем отличаются по составу молоко и простокваша?
2. Какой углевод содержится в молоке?
3. Что может быть причиной кишечных расстройств в данном случае?

Задача № 6

Витамин В₁₂ вводят внутримышечно, а не назначают в виде таблеток. С чем это связано?

Для обоснования ответа вспомните:

1. К какой группе витаминов относится В₁₂?
2. Каковы биологические функции витамина В₁₂?

Задача № 7

Витамины А и Д можно принимать сразу за один прием в таком количестве, которого достаточно для поддержания их нормального уровня в течение нескольких недель. Витаминами же группы В необходимо принимать значительно чаще. Почему?

Для обоснования ответа:

1. Вспомните классификацию витаминов.
2. Назовите отличия одной группы от другой.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

7.1. Перечень основной литературы*:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров
		200
1.	1. Березов Т. Т. Биологическая химия : учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. - 4-е изд. стер. - М. : Медицина, 2016. - 703, [1] с.	
2.	2. Северин Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - Текст: электронный // Электронная библиотечная система «Консультант студента» - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html (дата обращения 25.02.2020). - Режим доступа : для авторизованных пользователей.	
3.	3. Северин С. Е. Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. С. Е. Северина. - 3-е изд., стер. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 624 с. - Текст: электронный // Электронная библиотечная система «Консультант студента» - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970439715.html (дата обращения 25.02.2020). - Режим доступа : для авторизованных пользователей.	

*перечень основной литературы должен содержать учебники, изданные за последние 10 лет (для дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла за последние 5 лет), учебные пособия, изданные за последние 5 лет.

7.2. Перечень дополнительной литературы*:

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров
1	Биохимический практикум : учеб. пособие / ред. Д. М. Никулина. - Астрахань : АГМА, 2010. - 144 с	5
2	Вавилова Т. П. Биологическая химия в вопросах и ответах : учеб. пособие / Т. П. Вавилова, О. Л. Евстафьева. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 128 с. - Текст: электронный // Электронная библиотечная система «Консультант студента» - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436745.html (дата обращения 25.02.2020). - Режим доступа : для авторизованных пользователей.	

3	Вавилова Т. П. Биологическая химия. Биохимия полости рта : учебник / Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 560 с. - Текст: электронный // Электронная библиотечная система «Консультант студента» - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436349.html (дата обращения 25.02.2020). - Режим доступа : для авторизованных пользователей.	
4	Вавилова Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта : учеб. пособие / Т. П. Вавилова. - 2-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 208 с. - Текст: электронный // Электронная библиотечная система «Консультант студента» - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970418611.html (дата обращения 25.02.2020). - Режим доступа : для авторизованных пользователей.	

**дополнительная литература содержит дополнительный материал к основным разделам программы дисциплины.*

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

8.1. Перечень помещений* для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Для обеспечения учебной дисциплины «Биологическая химия» на кафедре имеются 6 учебных комнат для проведения лабораторных занятий, оборудованных учебными досками, таблицами, тематическими стендами.

**специально оборудованные помещения (аудитории, кабинеты, лаборатории и др.) для проведения лекционных занятий, семинаров, практических и клиничко-практических занятий при изучении дисциплин, в том числе:*

*анатомический зал, анатомический музей, трупохранилище;
аудитории, оборудованные симуляционной техникой;
кабинеты для проведения работы с пациентами, получающими медицинскую помощь.*

8.2. Перечень оборудования* для проведения аудиторных занятий по дисциплине.

Для обеспечения демонстраций учебного материала используется мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), слайдоскоп, телевизионные экраны в 4-х учебных аудиториях. Во время чтения лекций применяются компьютерные презентации, выполненные в программах **Power Point** и **Adobe Photoshop CS 2**. Иллюстрации на прозрачных пленках для слайдоскопа выполнены в аналогичных программах и напечатаны на лазерном принтере. На кафедре имеется конференц-зал, компьютерный класс, оборудованный компьютерами с программным обеспечением для контроля знаний студентов, 2 лаборатории для научных исследований и лабораторных занятий на точных приборах, лаборантская для хранения и приготовления реактивов, фотолаборатория, центрифужная, виварий.

В образовательном процессе используются:

1. Компьютеры (6 шт.)
2. Мультимедийный комплекс
3. Графопроектор «Оверхед»
4. Проекторы «Asus» (2 шт)
5. Видеокамера
6. TV
7. Видеоплеер

8. Фотоаппарат
9. Фотоувеличитель
10. Фотоэлектродетекторы – 2
11. Спектроколориметр – 1
12. Денситометр – 2
13. Приборы для электрофореза – 2
14. Хроматограф
15. Водяная баня – 1
16. Термостаты – 4
17. Центрифуги – 4
18. Спектрофотометр – 2.
19. Наборы слайдов, таблиц, мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Видеофильмы.
20. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам.
21. Доски.

**лабораторное, инструментальное оборудование (указать, какое), мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеоманитофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы, наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, видеофильмы, доски и др..*

9. Образовательные технологии в интерактивной форме, используемые в процессе преподавания дисциплины*:

1. Проблемные лекции.
2. Дискуссии на семинарских занятиях и заседаниях студенческого научного кружка.
3. Решение ситуационных задач в игровой форме.
4. Компьютерное тестирование.

**имитационные технологии: ролевые и деловые игры, тренинг, игровое проектирование, компьютерная симуляция, ситуация-кейс др.; неимитационные технологии: лекция (проблемная, визуализация и др.), дискуссия (с «мозговым штурмом» и без него), стажировка, программированное обучение и др.*

Всего 20% интерактивных занятий от объема аудиторной работы.

9.1. Примеры образовательных технологий в интерактивной форме:

ТЕМА. БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРОВИ И МОЧИ ПО УРГЕНТНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ. РАБОТА В ПЛАНЕ УИРС.

Цель занятия:

1. Ознакомиться с методами экспресс-диагностики отдельных компонентов сыворотки крови и мочи.
2. Приобрести навык комплексного исследования биопроб.

Исходный уровень знаний:

- химический состав крови;
- химический состав мочи.

Содержание занятия.

- I.2. Небелковые азотистые компоненты крови.
- Безазотистые органические компоненты крови.
- Органические и минеральные компоненты мочи.
- Патологические компоненты мочи.

Работа № 1. ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ С ПОМОЩЬЮ "pentaPHAN".

Диагностические полоски "pentaPHAN" ("пентаФАН") имеют пять зон индикации, наклеенных на полимерную подложку. Реакции зон основаны на следующих принципах:

- кетоны (белый, с кремовым оттенком квадратик) - зона содержит щелочной нитропруссид, дающий с ацетоуксусной кислотой и ацетоном розовое, до темно-фиолетового окрашивание;

- восстанавливающие вещества (светло-желтый квадратик) - зона содержит кислотный буфер в смеси с фосфорномолибденовой кислотой, которая под действием сильных восстановителей (главным образом, аскорбиновой и гентизиновой кислот) превращается в молибденовый синий;

- глюкоза (ярко-желтый квадратик) - зона содержит ферменты глюкозооксидазу и пероксидазу, а также хромогенную систему, которая в присутствии глюкозы окисляется с образованием зеленых и даже синих продуктов;

- белок (светлый серо-зеленый квадратик) - зона содержит кислотный буфер в смеси со специальным индикатором, изменяющим свою окраску в присутствии белков от желтой через зеленую до синей;

- pH (оранжево-красный квадратик) - зона содержит смешанный кислотно-основной индикатор с переходом красной окраски через желтую и зеленую в синюю в интервале pH 5-9.

Порядок выполнения работы.

Полоску погрузить в исследуемую мочу и немедленно вынуть. Непосредственно после погружения полоски отсчитать величину pH, сравнив зоны индикации для pH с соответствующей цветной шкалой.

Примерно через 30 с после погружения аналогично оценить пробу на восстанавливающие в-ва: если последние содержатся в моче в незначительном количестве (цвет квадратика как "1" на эталоне), в течение 30-60 с оценить тест на глюкозу; если содержание восстанавливающих в-в в пределах "1"- "2", количество глюкозы определить через 1-2 мин после погружения; при содержании восстанавливающих в-в свыше "2" нельзя дать надежную оценку пробы на глюкозу, в этом случае надо повторить пробу не ранее чем через 10 час после последнего приема аскорбиновой кислоты.

Пробы на белок и кетоны оценить спустя 1 мин после обмакивания полоски.

Количественная оценка:

Показатели	«0»	«1»	«2»	«3»	«4»
Кетоны (ммоль/л)	<0,3	1,5	2,9	7,3	>14,7
Восстанавл. в-ва (мг/л)	<30	100	200	400	>600
Глюкоза (ммоль/л)	<1,3	2,78	5,55	16,7	>83,3
Белок (г/л)	<0,1	0,3	1,0	3,0	>10,0
pH	5	6	7	8	9

РЕЗУЛЬТАТЫ: заносятся в таблицу Excel, строится диаграмма

ВЫВОД: оценивается результат экспресс-анализа в сравнении со средним по группе

9.2. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

• <http://www.agmu.ru/biblioteka/yelektronnaia-biblioteka> - Электронные ресурсы библиотеки АГМУ;

• <http://www.scsml.rssi.ru/> — Центральная Научная Медицинская Библиотека (Электронные ресурсы)

• http://www.fbm.msu.ru/links/index.php?SECTION_ID=261 — Государственное учебно-научное учреждение Факультет фундаментальной медицины Московского

государственного университета имени М.В.Ломоносова (полнотекстовая иностранная литература – журналы, книги).

• <http://www.cochrane.ru/index.html> — Кокрановское Сотрудничество-это международная некоммерческая организация. Ее основная задача – собирать новейшую, достоверную информацию о результатах медицинских вмешательств.

• <http://www.infamed.com/book/> — Медицинская книга (полнотекстовые отечественные журналы)

• <http://www.medmatrix.org/MedicalMatrix> (медицинские журналы в электронном формате)

• <http://www.nlr.ru/nlr/location.htm> — РНБ (Российская национальная библиотека СПб.)

• http://www.nlr.ru/res/inv/ic_med/ — Российская национальная библиотека

• <http://www.iqlib.ru/> — Электронная библиотека образовательных и просветительских изданий.

• <http://content.nejm.org/> — Английский ж-л по медицине (статьи, представленные в полном объеме)

• <http://www.medicalstudent.com> MedicalStudent.com является цифровая библиотека авторитетной медицинской информации и медицинским образованием для всех студентов медицины (иностранные полнотекстовые справочники, книги и журналы)

• <http://www.slackinc.com/matrix> Медицинская матрица (иностранные полнотекстовые книги, журналы, выход на medline)