Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ахвердова Ольга Альбертовна
Должность: Директор
Дата подписания: 14.09.2026 00:03:52
Уникальный программный ключ:
4927f743b64a570c75bc5fbc77ef56d4eb0f1635

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПМФИ
_____ О.А. Ахвердова

«28» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.13 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Форма обучения: очная

Для специальности: *33.05.01 Фармация* (уровень специалитета)
Квалификация выпускника: *провизор*
Кафедра: *Химии*

Курс – 3
Семестр – V– VI
Форма обучения – очная
Лекций – 48 часов
Лабораторных занятий – 88 часа
Самостоятельная работа – 80,7

Трудоемкость дисциплины – 7,0 ЗЕ (252 часа), из них 144,3 часа контактной работы обучающегося с преподавателем

Промежуточная аттестация: экзамен (VI семестр)

Год начала подготовки 2026

Пятигорск, 2026

Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 33.05.01Фармация (уровень - специалитет), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 219 от 27 марта.2018 г.)

Разработчики программы:

зав. каф., доцент, к.фарм.н. Л.И. Щербакова
доцент, к.фарм.н. Скульте И.В.
доцент, к.фарм.н. Шаренко О.М.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии
протокол №1 от «26» августа 2026 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией

протокол №1 от «28» августа 2026 г.

Рабочая программа дисциплины согласована с библиотекой

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании Центральной методической комиссии
протокол №1 от «28» августа 2026 г.

Рабочая программа в составе учебно-методического комплекса дисциплины утверждена в качестве компонента ОП в составе комплекта документов ОП на заседании Ученого совета ПМФИ
протокол №1 от «28» августа 2026 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель - дисциплины: на основании достижений современных биохимической науки сформировать у студентов системные знания о химическом составе и молекулярных процессах превращения веществ в организме человека, о механизмах биотрансформации лекарственных веществ и их влиянии на обменные процессы для обеспечения теоретической базы для последующего изучения дисциплин по специальности «Фармация».

Задачи:

- обеспечить усвоение знаний по вопросам организации основных биомакромолекул клетки, молекулярных основ обмена веществ и энергии, функциональной биохимии отдельных специализированных тканей и органов, механизмов их регуляции, понимания молекулярных процессов, являющихся возможными мишенями действия лекарств при их поступлении и превращениях в организме;

- выработать у студентов способность использовать знания, умения и навыки, полученные на курсе биохимии, для эффективного формирования профессиональных способностей провизора, оценки информативности результатов биохимических анализов, успешного участия в учебно-исследовательской работе и разработке новых лекарственных средств;

- способствовать формированию научных воззрений в понимании явлений живой природы.

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок:Б1О.13 обязательная часть

Перечень дисциплин и/или практик, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины:

- органическая химия
- аналитическая химия
- биология

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

-биофармация
- биотехнология
- современные методы фармanализа
- медицинская биохимия
- молекулярные меанизмы патологии
- фармацевтическая химия
- фармацевтическая технология
- фармакогнозия
- фармакология
- клиническая фармакология с основами фармакотерапии
- токсикологическая химия

Биологическая химия осваивается на III курсе, V– VI семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	**Наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций**

ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	**ОПК-1.2** Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	**Знать:** основные физико-химические методы анализа, используемые для разработки и экспертизы лекарственных средств, препаратов, биологического материала; **Уметь:**провести анализ лекарственного и биологического материла с помощью физико-химических методов; **Владеть:** техникой проведения анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов с целью разработки, исследования и экспертизы.
ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональ - ных задач..	**ОПК -2.1** Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека.	**Знать:** строение и закономерности функционирования органов и систем организма человека в норме и при патологии; **Уметь:** использовать знания о нормальных биохимических показателях при функционировании организма в условиях нормы и патологии.; **Владеть** навыком применения знаний о нормальных биохимических показателях при функционировании организма в условиях нормы и патологии для решения учебных и лабораторных задач.
ПК-6. Способен принимать участие в проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности лекарственных средств	**ПК-6.2**Способен определять фармакокинетические параметры веществ у лабораторных животных.	**Знать:** критерии фармакокинетических параметров у лабораторных животных. **Уметь:** оценить результаты полученных фармакокинетические параметров веществ у лабораторных животных. **Владеть:** приемами интерпретации и оценки результатов полученных фармакокинетических веществ у лабораторных животных.
	ПК-6.3Способен проводить изучение биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и invitro.	**Знать:**методы проведения изучение биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и invitro. **Уметь:** оценить результаты проведенного изучения биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и invitro. **Владеть:** приемами интерпретации и оценки результатов полученных при изучении биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и invitro.

ПК- 9. Способен организовы-вать и проводить контроль качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на различных этапах химико-токсикологичес ких исследований и вести делопроизводс--тво.	**ПК-9.2** Может организовывать и провести контроль качества лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапе.	**Знать:** приемы организации и контроля лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапе. **Уметь:** организовывать и провести контроль качества лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапе. **Владеть:** интерпритацией результаов лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапе.
.	**ПК-9.3**Может выполнять внутрилабораторную валидацию результатов лабораторных исследований третьей категории сложности.	**Знать:** пригодность методикидля решения предполагаемых задач. **Уметь:** выполнять внутрилабораторную валидацию результатов лабораторных исследований третьей категории сложности. **Владеть:** интерпритациейвнутрилабораторной валидации результатов лабораторных исследований третьей категории сложности.
	ПК-9.4 Способен интерпретировать результаты внутри лабораторного и внешнего контроля клинических лабораторных исследований третьей категории сложности.	**Знать:** Стандарты в области качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности **Уметь:** оцениватьконтроль качества клинических лабораторных исследований**.** **Владеть:** интерпритацией результаов внутрилабораторного и внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

-магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека;

- основы биоэнергетики клетки;

- сведения о молекулярных механизмах наследственных и ряда других заболеваний;

- принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний;

- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств; теоретические основы путей ферментативного превращения лекарств в организме.

УМЕТЬ:

-использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований;

- определять содержание некоторых компонентов белкового, углеводного и липидного обмена в крови и биохимических жидкостях;
- оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патология печени, почек, сердца);
- определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращения данного лекарственного вещества в организме.

ВЛАДЕТЬ:

-навыкамиопределеииясодержания аминокислот, белков, жиров, стеролов, сахаров, которые используются в фармanализе и диагностике заболеваний.

4.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		V	VI
1.Контактная работа обучающихся с преподавателем:	144,3	72	72,3
Аудиторные занятия всего, в том числе:	140,3	64	78,3
Лекции	48	30	18
Лабораторные	88	38	50
Контактные часы на аттестацию (экзамен)	0,3	-	0,3
Консультация	4	2	2
Контроль самостоятельной работы	4	2	2
2. Самостоятельная работа	80,7	36	44,7
Контроль (зачет, экзамен)	27		27
ИТОГО:	252	108	144
Общая трудоемкость	7	3	4

4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ
(КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ И ЗАНЯТИЙ)

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Часов	Компетенции	Литература
ЛЕКЦИИ				
Л1.1.	Предмет и задачи биохимии. Химическое строение, физико-химические свойства белков.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.2.	Простые и сложные белки, их строение, классификация и функции.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.3.	Нуклеиновые кислоты, строение, свойства. Химическое строение и свойства ферментов.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.4.	Механизм действия ферментов. Номенклатура и классификация ферментов.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.5.	Введение в обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Лимоннокислый цикл.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.6.	Дыхательная цепь ферментов. Виды фосфорилирования. Антиоксидантная система клетки.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.7.	Обмен углеводов. Катаболизм углеводов.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.8.	Обмен углеводов. Биосинтез углеводов.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.9.	Обмен липидов. Окисление и синтез жирных кислот.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.10.	Синтез липидов в тканях.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	

Л1.11.	Обмен стероидов и холестерола. Нарушения липидного обмена.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.12.	Пути обмена аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и трансдезаминирование аминокислот. Орнитиновый цикл.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.13.	Декарбоксилирование аминокислот. Реакции по радикалу аминокислот. Синтез аминокислот.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.14.	Особенности обмена гемопротеинов и гема,	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.15.	Обмен нуклеопротеинов, нуклеиновых кислот и нуклеотидов. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.16.	Биосинтез нуклеиновых кислот, их роль в переносе генетической информации.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.17.	Биосинтез белков. Основные этапы матричного синтеза белка. Регуляция биосинтеза белка. Молекулярные механизмы генетической изменчивости.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.18.	Интеграция и регуляция обмена веществ. Общие принципы интеграции метаболизма. Свойства гормонов, механизм их действия.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.19.	Классификация гормонов. Стероидные гормоны Гормоны-производные аминокислот. Пептидные гормоны. Гормоны-производные жирных кислот.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.20.	Биохимия крови. Свертывающая и противосвертывающая системы крови.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	
Л1.21.	Биохимия печени.	2	ОПК -1; ИД$_{опк-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{опк-2.}$-2.1	

Л1.22.	Фармацевтическая биохимия. Биохимия - основа биофармации. Лекарства как чужеродные соединения. Судьба лекарств в организме.	2	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1	
Л1.23.	Роль микросомальных ферментов в метаболизме лекарств. Микросомальная монооксигеназная система.	2	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1	
Л1.24.	Основные реакции превращений лекарств в организме. Конъюгационные реакции превращения лекарств в организме. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств.	2	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1	
Л1.3Всего:		48		
ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ				
Л3.1.1.	Химическое строение белков. Физико-химические свойства белков.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД $_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
Л3.1.2.	Сложные белки и их кофакторы. Нуклеиновые кислоты. Липопротеины.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
Л3.1.3.	Роль витаминов в метаболизме и механизме действия ферментов. Коферментные формы витаминов.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
Л3.1.4.	Ферменты, строение, свойства. Номенклатура и классификация ферментов.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	

ЛЗ.1.5.	Итоговое занятие по теме: Структура и биологические функции белков и нуклеиновых кислот. Ферменты и витамины как их кофакторы.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
ЛЗ.1.6.	Введение в обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Лимоннокислый цикл.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
ЛЗ.1.7.	Дыхательная цепь ферментов. Антиоксидантная система клетки.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
ЛЗ.1.8.	Катаболизм углеводов.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
ЛЗ.1.9.	Биосинтез углеводов.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	

Л3.1.10	Итоговое занятие. Контрольная работа по теме: Введение в обмен веществ и энергии. Биологическое окисление, Обмен углеводов.	2	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
Л3.1.11	Катаболизм липидов.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
Л3.1.12.	Синтез липидов. Обмен стеридов.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
Л3.1.13	Итоговое занятие по теме: Обмен липидов	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
Л3.1.14	Обмен аминокислот и белков. Пути обезвреживания аммиака в клетке	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	

ЛЗ.1.15	Обмен сложных белков.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
ЛЗ.1.16	Матричные биосинтезы: репликация, транскрипция и трансляция. Основные этапы белкового синтеза.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
ЛЗ.17.	Итоговое занятие. Контрольная работа и по теме: Обмен аминокислот и белков. Биосинтез нуклеотидов, нуклеиновых кислот и белков.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
ЛЗ.18.	Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны. Классификация. Механизм действия.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
ЛЗ.19.	Стероидные гормоны Гормоны-производные аминокислот. Пептидные гормоны. Гормоны-производные жирных кислот.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
ЛЗ.20.	Итоговое занятие по теме: Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	

Л3.21.	Биохимия органов и тканей.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2;	
Л3.22.	Фармацевтическая биохимия. Метаболизм лекарственных соединений.	4	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
Л3.23.	Итоговое занятие по теме: Фармацевтическая биохимия.	2	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
	Всего:	88		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА/МОДУЛЯ	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
		V семестр	
1.	Введение в биохимию. Предмет и задачи биохимии. Структура и биологические функции белков. Аминокислоты, простые и сложные белки. Иммуноглобулины. Биомембраны. Нуклеиновые кислоты. Ферменты и витамины как их кофакторы.	Структура и биологические функции белков. Биологические мембраны. Предмет и задачи биохимии. Связь биохимии с фармацией, её роль в подготовке провизоров. Молекулярная организация живого. Белки, как основа жизненных процессов. Химический состав белков. Аминокислоты. Виды химических связей в молекулах белков. Уровни структурной организации белков. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Простые белки. Новые классы белков: шапероны и прионы. Сложные белки: хромопротеины, гликопротеины, липопротеины, нуклеопротеины, металлопротеины. Строение и свойства белков. Нуклеиновые кислоты: ДНК, мРНК, тРНК, рРНК, их распределение в клетке и биологическая роль. Химическая структура пуриновых и пиримидиновых оснований: аденина, гуанина, урацила, тимина, цитозина и пентоз 2-дезоксирибозы и рибозы. Нуклеозиды и мононуклеотиды, их химическое строение. Структура и роль АТФ, применение АТФ в медицине. ДНК, первичная, вторичная, третичная структуры, типы связей, участвующих в их	ОПК -1; ОПК -2;

		стабилизации. Биологическая роль ДНК. Типы РНК, их строение и функции. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот, их изменения при денатурации. Гибридизация ДНК-ДНК и ДНК-РНК, значение этих процессов. Структурная организация ДНК в хроматине, нуклеосомы и хромосомы. Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Ферменты, структурная организация и функции. Простые и сложные ферменты. Биохимическая функция витаминов, их роль в регуляции обмена веществ. Коферментные формы водорастворимых витаминов, их роль в процессах метаболизма. Понятие об активном, субстратном и аллостерическом центре ферментов. Механизм действия ферментов. Регуляция активности ферментов. Специфические и неспецифические свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Использование ферментов, витаминов и коферментов в медицине и фармации. Энзимопатология, энзимодиагностика и энзимотерапия. Невитаминные коферменты.Биологические мембраны, их состав и значение. Мембранные липиды. Интегральные и периферические белки мембран, основные свойства и функции биомембран. Трансмембранные перенос крупных молекул, эндоцитоз, экзоцитоз, их значение. Липосомы, их структура и перспективы использования в фармации и медицинской практике.	
2.	Введение в обмен веществ и энергии. Общая характеристика промежуточного обмена веществ. Биологическое окисление. Обмен углеводов.	Общие понятия об обмене веществ. Энергетика обмена веществ. Внешний и промежуточный обмены веществ. Пищеварение, как начальный этап обмена веществ. Катаболические, анаболические и амфиболические пути обмена веществ. Биологическое окисление. Редокс-системы. Стадии биологического окисления в клетке. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Лимоннокислый цикл. Дыхательная цепь ферментов. Окислительное фосфорилирование, другие виды фосфорилирования. Лекарственные вещества – разобщители и ингибиторы тканевого дыхания. Свободно-радикальное окисление. Антиоксидантная система клетки. Антиоксиданты как лекарственные препараты.Обмен углеводов. Пищеварение углеводов. Внутриклеточный обмен углеводов. Гликогенолиз, гликолиз. Спиртовое брожение. Пентозофосфатный путь катаболизма углеводов. Биосинтез углеводов. Глюконеогенез. Биосинтез гликогена. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Роль печени в углеводном обмене.	ОПК -1; ОПК -2;
VI семестр			

3.	Обмен липидов. Обмен аминокислот и белков. Биосинтез нуклеотидов, нуклеиновых кислот и белков.	Обмен липидов. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты и их роль в пищеварении. Ресинтез липидов в кишечном эпителии. Катаболизм липидов в тканях. Окисление глицерина и жирных кислот. Синтез жирных кислот и липидов в тканях. Обмен стероидов и холестерола. Нейрогуморальная регуляция липидного обмена. Липопротеины как транспортная форма липидов, их обмен. Нарушения липидного обмена, дислипопротеинемии. Обмен аминокислот и белков. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Внутриклеточный обмен белков. Понятие об азотистом балансе. Пути обмена аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование и трансдезаминирование аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Образование аминоациладенилатов. Обезвреживание аминов. Пути превращения безазотистых остатков аминокислот. Реакции по радикалу аминокислот. Судьба аммиака и способы его нейтрализации. Орнитиновый цикл. Синтез аминокислот. Аминокислоты как лекарственные препараты. Особенности обмена гемопротеинов и гема. Обмен нуклеотидов. Катаболизм нуклеотидов. Конечные продукты превращения азотистых оснований в тканях, нарушения их обмена. Биосинтез нуклеотидов. Биосинтез уридиловой кислоты как общего предшественника всех пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Биосинтез нуклеиновых кислот, их роль в переносе генетической информации. Обратная транскрипция. Методы генной инженерии, перспективы их использования в медицине и получении лекарственных препаратов. Биосинтез белков. Основные этапы матричного синтеза белка. Регуляция биосинтеза белка. Лекарственные препараты как активаторы и ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот и белков. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Природные и чужеродные мутагены. Полиморфизм белков. Иммуноглобулины, их строение и роль, клонально-селекционная теория биосинтеза антител. Молекулярная патология.	ОПК -1; ОПК -2;

4.	Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны. Биохимия тканей и органов. Фармацевтическая биохимия. Метаболизм лекарств.	Общие принципы интеграции метаболизма. Ключевые метаболиты и лимитирующие факторы. Основные механизмы и системы регуляции обмена веществ на различных уровнях. Гормональная регуляция как механизм координации обмена веществ. Роль ЦНС, гипоталамуса, гипофиза. Иерархия гормональной регуляции. Свойства гормонов и механизм их действия (цитозольный и мембранно-внутриклеточный механизмы). Внутриклеточные посредники действия гормонов. Роль цАМФ, цГМФ, ионов кальция, фосфоинозитидов (инозинтрифосфата и диацилглицерина). ипы протеинкиназ. Основные механизмы гормональной регуляции обмена веществ. Механизм действия инсулина. Классификация гормонов. Стероидные гормоны, гормоны-производные аминокислот, пептидные гормоны, гормоны - производные жирных кислот, молекулярныемеханизмы их действия. Применение гормонов и их синтетических аналогов в медицине.Биохимия печени. Биохимия крови. Фармацевтическая биохимия. Применение биохимических знаний и методов в технологии лекарств, фармацевтической химии, фармакологии. Использование ферментов в медицине и фармацевтической промышленности. Биохимия - основа биофармации. Лекарства, как чужеродные соединения. Судьба лекарств в организме. Фазы метаболизма лекарств: модификация и конъюгация. Основные закономерности метаболизма биогенных и чужеродных лекарственных средств. Роль микросомальных ферментов в метаболизме лекарств. Микросомальная монооксигеназная система. Схема Эстабрука, Гильденбрандта и Барона. Основные микросомальные реакции превращения лекарств в организме: окислительные, восстановительные, гидролитические. Немикросомальные превращения лекарств. Конъюгационные реакции превращения лекарств в организме. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств.	ОПК -1; ОПК -2;

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Очная форма обучения

Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС

1.Введение в биохимию. Предмет и задачи биохимии. Структура и биологические функции белков. Аминокислоты, простые и сложные белки. Иммуноглобулины. Биомембраны. Нуклеиновые кислоты. Ферменты и витамины как их кофакторы.	8	21	-	21
2.Введение в обмен веществ и энергии. Общая характеристика промежуточного обмена веществ. Биологическое окисление. Обмен углеводов.	8	19	-	11
3.Обмен липидов. Обмен аминокислот и белков. Биосинтез нуклеотидов, нуклеиновых кислот и белков.	18	27	-	24
4.Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны. Биохимия тканей и органов. Фармацевтическая биохимия. Метаболизм лекарств	14	21	-	24,7
	48	88		80,7
Форма контроля	Экзамен			

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету;
- подготовка к экзамену.

Задания для самостоятельной работы

Задания для самостоятельной работы

Тематика рефератов.

1.Использование современных физико-химических методов анализа в изучении состава и структуры белков.

2.Исследования по изучению роли шаперонов в фолдинге белков.

3. Современные представления об особенностях функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина.

4.ДНК технологии.

5.Механизмы транспорта через биологические мембраны.

6. Научные сведения об использовании витаминов в качестве антиоксидантов.

7. Достижения в области изучения механизма действия ферментов.

8. Научные исследования по изучению кинетики ферментативных реакций.

9.Ферментодиагностика.

10. Достижения энзимологии в создании новых лекарственных средств.

11.Обобщенные научные сведения по изучению ферментов и коферментов в регуляции окислительно-восстановительных процессов в организме.

12. Научные разработки в изучении механизмов окислительного фосфорилирования АДФ.

13. Современные аспекты изучения свободно-радикальных процессов в норме и при патологии.

14. Современные данные об этапах пентозофосфатного пути распада углеводов в организме.

15. Исследования по изучению механизмов регуляции гликолиза и глюконеогенеза.

16. Современные представления о биохимических аспектах нарушения углеводного обмена.

17. Современные представления о роли липопротеинов при нарушениях липидного обмена.

18. Изучение роли кетоновых в норме и при патологии.

19. Научные исследования в изучении биохимических аспектов атеросклероза.

20. Современные данные об особенностях обмена аминокислот серина, глицина, метионина, тирозина.

21. Научные сведения о метаболизме железа.

22. Токсичность аммиака и его обезвреживание.

23. Научные достижения в области изучения процесса репликации.

24.Этапы транскрипции.

25. Современные представления о регуляции биосинтеза белка.

26. Научные представления о механизмах межклеточной коммуникации.

27. Современные концепции механизмов передачи гормонального сигнала.

28. Регуляция минерального обмена.
29. Современные сведения о системах гемостаза.

30. Использование современных биохимических методов в стандартизации лекарственных средств.

31. Современные концепции функционирования микросомальных ферментных систем печени.

32. Исследования по изучению влияния различных факторов на метаболизм ксенобиотиков.

33. Биохимия печени в норме и при патологии.

Критерии оценивания выполнения реферата

Оценка	Критерии
Отлично	полностью раскрыта тема реферата; указаны точные названия и определения; правильно сформулированы понятия и категории; проанализированы и сделаны собственные выводы по выбранной теме; использовалась дополнительная литература и иные материалы и др.;
Хорошо	недостаточно полное, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий и категорий и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей литературы и других источников;
Удовлетворительно	реферат отражает общее направление изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей литературы и других источников; неспособность осветить проблематику дисциплины и др.;
Неудовлетворительно	тема реферата не раскрыта; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

Перечень практических навыков и умений самостоятельная работа

1. Опишите значение проведения качественного анализа аминокислотного состава белков и их гидролизатов в отдельных фармпрепаратах.
2. Охарактеризуйте значение хроматографического метода разделения аминокислот.
3. Охарактеризуйте значение метода диализ белков.
4. Опишите значение количественного определения витамина С в лекарственных растениях.
5.Опишите значение определения активности α - амилазы в сыворотке крови амилокластическим методом.
6.Охарактеризуйте значение количественного определения каталазы крови по Баху и Зубковой.
7. Охарактеризуйте значение количественного определения гемоглобина плазмы крови.

8. Охарактеризуйте значение проведения пробы на фенилпировиноградную кислоту.
9.Охарактеризуйте значение определения содержания мочевой кислоты в сыворотке крови по методу Мюллера – Зейферта.
10. Перечислите показатели, определяемые при нарушении липидного обмена.
11. Опишите принцип метода количественного определения холестерина в сыворотке крови по методу Илька и укажите референсные значения.
12. Опишите принцип метода количественного определения бета- и пре-бета-липопротеинов в сыворотке крови по методу Бурштейна и Самайи укажите референсные значения.
13. Охарактеризуйте значение определения содержания холестерина в сыворотке крови по методу Илька.
14. Охарактеризуйте значение количественного определения белка в сыворотке крови биуретовым методом.
15.Охарактеризуйте значение определения мочевины крови уреазным методом с реактивом Несслера.
16. Охарактеризуйте значение определения билирубина и его фракции в сыворотке крови.

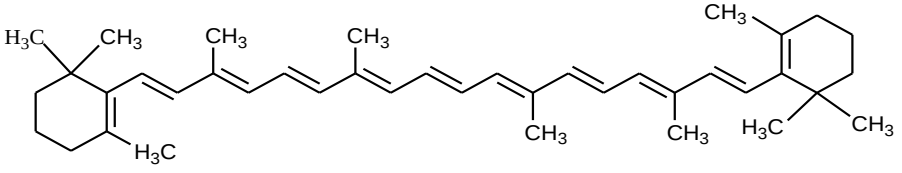
Критерии оценивания практических задач

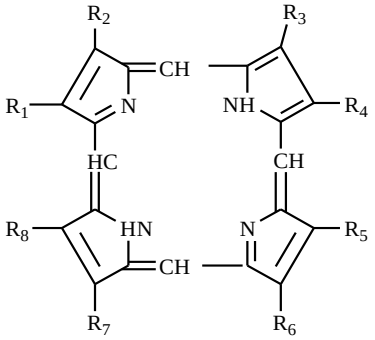
Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) –в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

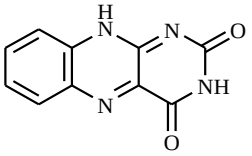
Типовые практические задания для самостоятельной работы

Задача 1. Укажите класс сложных белков, в состав которых входят следующие простетические группы и опишите их участие в обменных процессах:

а)







Ответ: хромопротеины состоят из простого белка и связанного с ним окрашенного небелкового соединения, являются биокатализаторами, ускоряющими протекание в организме таких важнейших биохимических процессов как фотосинтез и окислительно-восстановительные реакции.

Задача 2. Укажите коферменты класса ферментов оксидоредуктаз и в каких метаболических процессах они участвуют?

а) карбоксибиотин;
б) НАД;
в) ФАД;
г) HS-КоА;
д) пиридоксальфосфат;
е) ФМН;
ж) тетрагидрофолиевая кислота.
Ответ: НАД, ФАД, ФМН. Участвуют в лимоннокислом цикле, окислительном декарбоксилировании пировиноградной кислоты, бета- окислении жирных кислот, глколизе и др.
Задача 3. Представлены три лекарственные соединения:

1) пара-аминосалициловая кислота;
2) стрептоцид;
3) бензойная кислота.
Укажите типы конъюгаций, которым будут подвергаться перечисленные соединения.
Ответ: парааминосалициловая кислота подвергается глюкуронидной конъюгации, стрептоцид – ацетильной конъюгации, бензойная кислота –аминокислотной конъюгации.

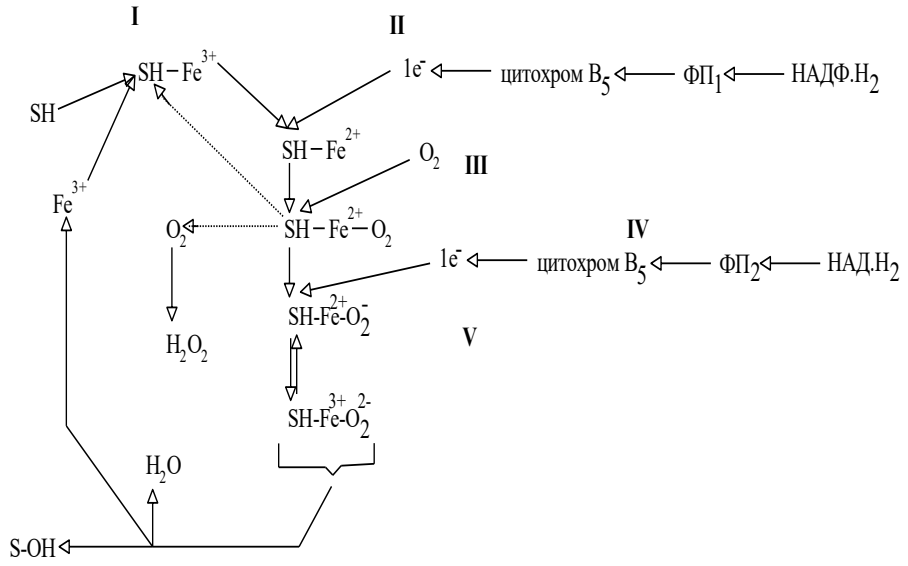
Задача 4. В процессе метаболизации имипрамина в организме изменяется его фармакологическая активность. Объясните характер направленности изменения.



Ответ:произойдет усиление активности вещества.

Задача 5. Исходя из схемы действия микросомальных оксигеназ укажите использование двух атомов кислорода при биотрансформации ксенобиотиков:

Ответ:один атом кислорода используется для окисления субстрата, второй атом –



восстанавливается до воды.

Задача 6. Какой реакцией можно определить наличие белка в исследуемом материале? Охарактеризуйте химизм реакции.

Ответ: биуретовой реакцией.

Принцип метода основан на способности пептидной группы белков и полипептидов образовывать в щелочной среде с ионами Cu^{2+} комплексное соединение фиолетового цвета с красным или синим оттенком в зависимости от числа пептидных связей в белке.

Биуретовую реакцию дают небелковые вещества, содержащие не менее двух пептидных групп, В сильнощелочной среде пептидные группы полипептидов переходят в енольную форму, в которой и взаимодействуют с ионом Cu^{2+}, образуя окрашенный фиолетовый цвет - биуретовый комплекс.

Задача 7. Какой реакцией определяют присутствие альфа- аминокислот ?
Опишите химизм реакции.

Ответ: нингидриновой реакцией.

Принцип метода основан на взаимодействии нингидрина
с α-аминогруппой аминокислот, пептидов, белков с образованием окрашенного комплекса сине-фиолетового цвета.

При нагревании в присутствии нингидрина происходит окислительное дезаминирование α-аминогрупп аминокислот и пептидов, а молекула нингидрина при этом восстанавливается.

Восстановленный нингидрин реагирует с аммиаком и с другой молекулой окисленного нингидрина, в результате образуется окрашенное соединение.

Задача 8. Какой реакцией можно обнаружить циклические аминокислоты? Охарактеризуйте химизм реакции.

Ответ: Ксантопротеиновой реакцией
Принцип метода основан на способности аминокислот и аминокислотных остатков полипептидов, содержащих ароматическое кольцо, образовывать при взаимодействии с концентрированной азотной кислотой динитропроизводные соединения желтого цвета. В щелочной среде они переходят в хиноидные структуры, имеющие оранжевое окрашивание.

Ксантопротеиновая реакция характерна для фенилаланина, тирозина и триптофана, имеющих ароматическое (бензольное) кольцо. Эти аминокислоты или содержащие их белки при нагревании с концентрированной азотной кислотой дают нитросоединения желтого цвета.

Задача 9. Каким методом можно количественно определить содержание витамина С в лекарственных растениях?

Ответ: титриметрическим методом.

Принцип метода основан на способности аскорбиновой кислоты к окислительно-восстановительным превращениям. В ходе окисления аскорбиновой кислоты происходит восстановление 2,6-дихлорфенолиндофенола с образованием его лейкоформы. На полное окисление аскорбиновой кислоты в растворе указывает появление розового окрашивания при небольшом избытке 2,6-дихлорфенолиндофенола в кислой среде.

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) –в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература:

1. Василенко, Ю.К. Биологическая химия: учеб. пособие.- М.: МЕДпресс-информ, 2011.- 432 с. Биологическая химия с упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учеб. / под ред. Е.С. Северина, А.Я. Николаевой - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. Режим доступа: www.studmedlib.ru
2. Зезеров Е.Г. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая): курс лекций.- М.: МИА, 2014.- 456 с.
3. Северин, Е. С. Биохимия: учебник / Под ред. Северина Е. С. - 5-е изд , испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 768 с. – Режим доступа: по подписке –
4. UR: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423950.html
5. Биологическая химия с упражнениями и задачами:учебник под ред. С. Е. Северина, А. И. Глухова. - 3-е изд., стереотипное. – Москв: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. – Режим доступа: по подписке - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html
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. - Текс: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - UR: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html
7. Василенко Ю.К. Краткий курс биологической химии для студентов заочного отд. фармвузов: учеб. пособие - Пятигорск: ПГФА, 2010.

8.2 Дополнительная литература:

1. Северин, Е.С. Биохимия: учеб. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.- 448 с.
2. Биохимия: краткий курс с упражнениями и задачами: учеб. пособие / под ред. Е.С. Северина, А.Я. Николаевой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2001.
3. Василенко Ю.К. Краткий курс биологической химии для студентов заочного отд. фармвузов: учеб. пособие - Пятигорск: ПГФА, 2010.
4. Комов, В.П. Биохимия: учеб.пособие.- М.: Дрофа, 2004.- 640 с.
5. Березов, Т.Т. Биологическая химия: учеб. / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. - М.: Медицина, 2004.- 704 с.
6. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии.- М.: Бином, 2015.
7. Таганович А.Д., Олецкий Э.И. Патологическая биохимия.-М.: Бином, 2015.
8. Рослый И.М. Биологические показатели в медицине и биологии. - М.: МИА, 2015.
9. Маршалл В. Дж. Клиническая биохимия. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015.
10. Коваленко Л.В. Биологические основы биологически активных веществ.0 М.: Бином, 2013.

8.3Лицензионное программное обеспечение

	Наименование ПО	**Тип лицензии**	**№ Договора**
1	Среда электронного обучения 3KLMoodle, версия 5GB 4.1.3b	Коммерческая	№1756-2 от 20 сентября 2023
2	1С Университет ПРОФ. Ред.2.2.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
3	1С: Университет ПРОФ. Активация возможности обновления конфигурации на 12 мес.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
4	Программное обеспечение «Планы ВПО»	Коммерческая	№2193-24
5	Аппаратно-программный комплекс в составе интерактивного стола и предустановленного программного обеспечения для отображения	Коммерческая	№1190

	трехмерного образа человеческого тела. Интерактивный анатомический стол «Пирогов» Модель II		
6	Защищенный программный комплекс 1С: Предприятие 8.3z	Коммерческая	№ЛМ00-000221
7	1С: Предприятие 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
8	1С: Предприятие 8.3 ПРОФ. Лицензия на сервер.	Коммерческая	№ЛМ00-000221
9	1С: Бухгалтерия 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000490
10	1С: Зарплата и управление персоналом 8 ПРОФ.	Коммерческая	№ЛМ00-000490
11	MSSQLServer 2019 Standard	Коммерческая не исключительное право	№ЛМ00-000221
12	Система анализа программного и аппаратного TCIP/IP сетей (сетевой сканер Ревизор Сети версии 3.0)	Коммерческая	№966
13	Единый центр управления DallasLock. Максимальное количество сетевых устройств для мониторинга: 3	Коммерческая	№966
14	Неисключительное право на использование DallasLock 8.0-K (СЗИ НСД, СКН)	Коммерческая	№966
15	Модуль сбора данных для специального раздела сайта образовательной организации высшего образования	Коммерческая не исключительное право	№2135-23
16	Kaspersky Стандартный Certified Media Pack Russian Edition.	Коммерческая	№297
17	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса – Стандартный Russian Edition.	EducationalLicense	№1190
18	Ревизор сети (версия 3.0), стандартное продление лицензии на 1 год	Коммерческая	№1190
19	Ревизор сети (версия 3.0) 5 IP, право на использование дополнительного IP адреса к лицензии на 1 год	Коммерческая	№1190
20	Неисключительное право на использование DallasLock 8.0-K (СЗИ НСД, СКН)	Коммерческая	№1190
21	DallasLock 8.0-K с модулем «Межсетевой экран». Право на использование (СЗИ НСД, СКН, МЭ)	Коммерческая	№3D-24

22	Лицензия на использование программы RedCheckProfessional для localhost на 3 года	Коммерческая	№393853
23	Медиа-комплект для сертифицированной версии средства анализа защищенности RedCheck	Коммерческая	№393853
24	Kaspersky Certified Media Pack Customized	Коммерческая	№393853
25	ФИКС (версия 2.0.2), программа фиксации и контроля исходного состояния программного комплекса для ОС семейства Windows. Лицензия (право на использование) на 1 год	Коммерческая	№393853
26	TERRIER (версия 3.0) Программа поиска и гарантированного уничтожения информации на дисках. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
27	Передача неисключительных прав на использование ПО ViPNetClientforWindows 4.x (КС2). Сеть 2458	Коммерческая	№393853
28	Ревизор 1 XP Средство создания модели системы разграничения доступа. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
29	Ревизор 2 XP Программа контроля полномочий к информационным ресурсам. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
30	Агент инвентаризации. Лицензия на право использования на 1 год	Коммерческая	№393853
31	LibreOffice	Бесплатная, GNU General Public License	
32	GIMP	Бесплатная, GNU General Public License	
33	Mozilla Thunderbird	Mozilla Public License	
34	7-Zip	Бесплатная, GNU General Public License	
35	Google Chrome	GPL	
36	Ubuntu	GPL	
37	VLC media player	LGPLv2.1+	

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российское образование. Федеральный образовательный портал – Режим доступа: www.edu.ru.
2. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://minobrnauki.gov.ru/
3. Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gnpbu.ru.
4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rsl.ru.
5. Президентская библиотека – http://www.prlib.ru
6. Большая медицинская библиотека - http://med-lib.ru/.
7. Российское образование. Федеральный портал. – http://www.edu.ru/, доступ свободный

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - Режим доступа: http://www.consultant.ru/
2. Информационно-правовой сервер «Гарант» http://www.garant.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (ауд. 417_)	Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: ФЭК
Учебная аудитория для проведения учебных занятий (ауд. 416)	Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: ФЭК
Учебная аудитория длясамостоятельной работы (ауд. 308_)	Учебная мебель: столы, стулья
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд.428)	Водяная баня НР 410 лабор. комбирир. рН-электрод + штатив + магнит. мешалка + станд. титр. Спектрофотометр Полуавтоматический биохимический автоанализатор Сплит – система Термобаня водяная Установка «Приподнятый крестообразный лабиринт для крыс (крестообразная арена + тележка) Холодильник Центрифуга Центрифуга СМ-6 для стеклянных и пластмассовых пробирок Шкаф вытяжной Электрорадиатор 7-секционный Набор химической посуды Набор химических реактивов Дозаторы лабораторные разных объемов Весы, разновесы

10. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

– Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

– Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

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

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих:

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь:

– обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря. к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации:

3.Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально- технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

11.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации.

Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

На этапе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, написание рефератов, выполнение практических заданий, решения тестовых заданий.

Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговой аттестации.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач	Минимальный уровень
	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Базовый уровень
	Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Высокий уровень

Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Минимальный уровень Базовый уровень Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Минимальный уровень Базовый уровень Высокий уровень

11. 2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Наименование компетенции	**Индикатор достижения компетенции**	Результаты обучения
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	**ОПК -2.1.** Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека.).	Знает:основные физико-химические методы анализа, используемые для разработки и экспертизы лекарственных средств, препаратов, биологического

		материала;
ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач.	**ОПК-2.** Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональ - ных задач.	Знает:строение и закономерности функционирования органов и систем организма человека в норме и при патологии;

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ

1. ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Ответ
1. Что такое белки?	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	Белки – это высокомолекулярные природные соединения, состоящие из альфа-аминокислот, связанных между собой пептидными связями
2. Перечислите классы ферментов.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	1.Оксидоредуктазы.2.Трансферазы 3.Гидролазы. 4. Лиазы. 5. Изомеразы. 6. Лигазы.
3. Охарактеризуйтепервую стадию катаболизма веществ.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	Полимеры превращаются в мономеры: белки в аминокислоты, полисахариды – в моносахариды, липиды – в глицерин и жирные кислоты, нуклеиновые кислоты- в мононуклеотиды.
4. Напишите суммарное уравнение реакции лимоннокислого цикла.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3;	$CH_3COOH + 2H_2O \rightarrow 2CO_2 + 8H$

	ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
5. В чем значение пентозофосфатного цикла в обмене углеводов?	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	В пентозофосфатном цикле распада углеводов из гексоз образуются пентозы, необходимые для синтеза нуклеиовых кислот и НАДФ Н, который участвует в процессах биосинтеза.
6. В чем значение орнитинового цикла при распаде белков?	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	Орнитиновый цикл представляет собой основной путь обезвреживания аммиака,,сопровождающийся образованием мочевины.
7. Приведите классификацию гормонов по химическому строению.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	1.Стероидные гормоны. 2. Производные аминокислот. 3. Белково-пептидные гормоны. 4. Производные жирных кислот.
8. Что такое ксенобиотики?	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4 ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.4	Ксенобиотики -это чужеродные для организма соединения, не используемые в качестве пластического и энергетического материала.
9. В каких типах реакций принимают участие микросомальные ферменты печени?	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2;	Микросомальные ферменты печени преимущественно принимают участие в реакциях:окисления, восстановления, гидролиза и конъюгации ксенобиотиков.

	ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
10. Наазовите типы конъюгаций, принимающих участие в метаболизме ксенобиотиков.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	В метаболизме ксенобиотиков принимают участие: глюкуронидная, аминокислотная ацетильная, метильная, сульфатная глутатионовая конъгация.

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ УСТНОГО ОПРОСА

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	выставляется обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; - исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал; - свободно справляется с решение задач, - использует в ответе дополнительный материал; - все задания, предусмотренные учебной программой выполнены; - анализирует полученные результаты; - проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов
Хорошо	выставляется обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено полностью; - необходимые практические компетенции в основном сформированы; - все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности; - при ответе на поставленный вопросы обучающийся не отвечает аргументировано и полно. - знает твердо лекционный материал, грамотно и по существуотвечает на основные понятия.
Удовлетво-рительно	выставляет обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера; - большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются не точности в определении формулировки; - наблюдается нарушение логической последовательности.
Неудовлет-ворительно	выставляет обучающемуся, если: - не знает значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки; - так же не сформированы практические компетенции; - отказ от ответа или отсутствие ответа.

2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

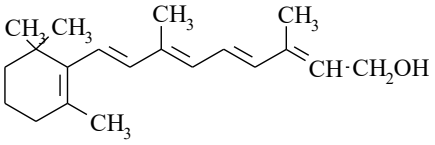
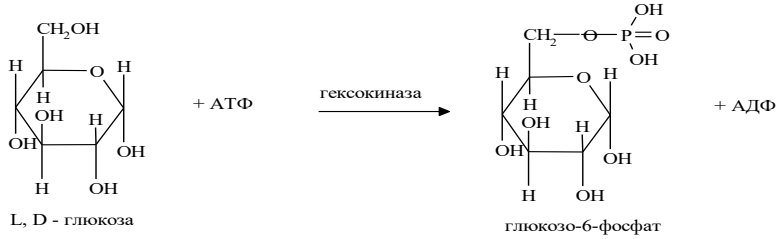
Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ

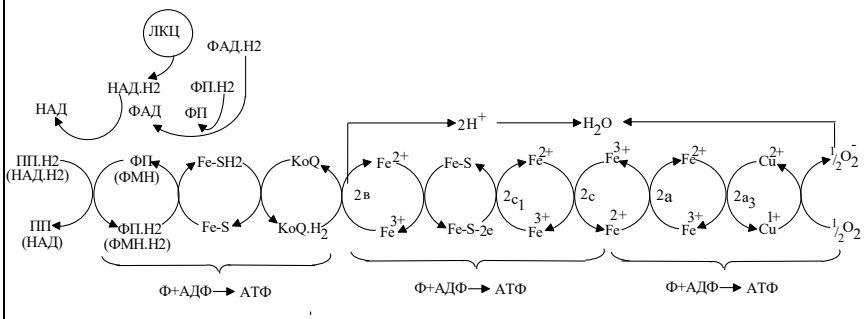
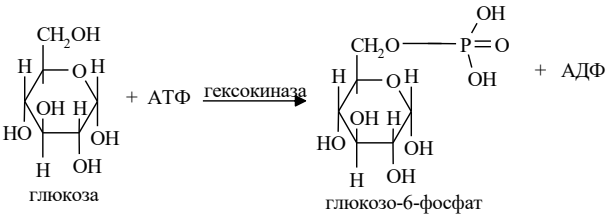
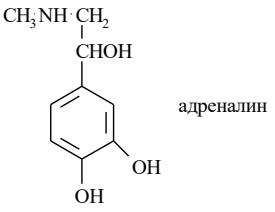
1. ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ БЕЛКОВЫХ МОЛЕКУЛ… 1) имеют высокую молекулярную массу 2) мономерами являются альфа-аминокислоты 3) имеют сложную пространственную структуру 4) в состав входят бета-аминокислоты	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	1,2,3
2.ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ГЛИКОПРОТЕИДОВ ЯВЛЯЮТСЯ . . . 1) хиломикроны 2) холинэстераза 3) гепарин 4) казеин	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	2,3
3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАРУШЕНИЙ ПРИ АВИТАМИНОЗЕ «Е» . . . 1) нарушение сперматогенеза и эмбриогенеза 2) развитие анемии 3) помутнение хрусталика 4) дерматиты	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	1
4. **В ПРОЦЕССЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ ПИРОВИНОГРАДНАЯ КИСЛОТА ПОДВЕРГАЕТСЯ РЕАКЦИЯМ . . .** 1) дегидрирования 2) дегидратации 3) гидратации 4) дегидрирования, сопряженного с декарбоксилированием	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	4
5. СОЕДИНЕНИЕ, ВЫПОЛНЯЮЩЕЕ РОЛЬ ПЕРЕНОСЧИКА ЖИРНОЙ КИСЛОТЫ ЧЕРЕЗ МЕМБРАНУ МИТОХОНДРИЙ, В ПРОЦЕССЕ БЕТА-ОКИСЛЕНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ . . . 1) карнитин 2) цитрат 3) оксалоацетат 4) малат	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	1

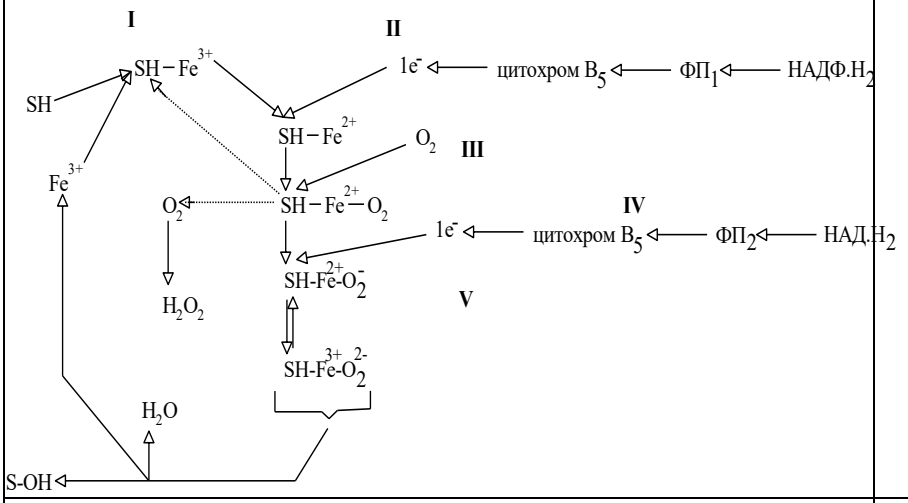
<table>
<tr><td>6.ТИПЫ РЕАКЦИЙ, НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАННЫЕ В МЕТАБОЛИЗМЕ КСЕНОБИОТИКОВ . . .
1) гидролиз
2) окисление
3) изомеризация
4) восстановление</td><td>ОПК -1;
ИД$_{ОПК-1.}$-1.2;
ОПК -2;
ИД$_{ОПК-2.}$-2.1;
ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2;
ИД$_{ПК6}$-6.3;
ПК -9;
ИД$_{ПК-9}$-9.2;
ИД$_{ПК-9}$-9.3;
ИД$_{ПК-9}$-9.4</td><td>1, 2, 4</td></tr>
<tr><td>7.КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХОЛЕСТЕРИНА В КРОВИ ПРОВОДЯТ . . .
1) о-Толуидиновым реактивом
2) реактивом Фолина
3) реактивом Илька
4) реактивом Фелинга</td><td>ОПК -1;
ИД$_{ОПК-1.}$-1.2;
ОПК -2;
ИД$_{ОПК-2.}$-2.1;
ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2;
ИД$_{ПК6}$-6.3;
ПК -9;
ИД$_{ПК-9}$-9.2;
ИД$_{ПК-9}$-9.3;
ИД$_{ПК-9}$-9.4</td><td>3</td></tr>
<tr><td>7. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ НОМЕРОВ КЛАССОВ ФЕРМЕНТОВ СООТВЕТСТВЕННО НОМЕНКЛАТУРЕ И КЛАССИФИКАЦИИ. . .
1) лиазы
2) оксидоредуктазы
3) изомеразы
4) трансферазы
5) лигазы
6) гидролазы</td><td>ОПК -1;
ИД$_{ОПК-1.}$-1.2;
ОПК -2;
ИД$_{ОПК-2.}$-2.1;
ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2;
ИД$_{ПК6}$-6.3;
ПК -9;
ИД$_{ПК-9}$-9.2;
ИД$_{ПК-9}$-9.3;
ИД$_{ПК-9}$-9.4
ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.4</td><td>2,4,6,1,3,5</td></tr>
<tr><td>8. УКАЖИТЕ ПОРЯДОК УЧАСТИЯ ДЕГИДРОГЕНАЗ В ЛИМОННОКИСЛОМ ЦИКЛЕ. . .
1) малатдегидрогеназа,
2) изоцитратдегидрогеназа,
3) альфа-кетоглутаратдегидрогеназа
4) сукцинатдегидрогеназа</td><td>ОПК -1;
ИД$_{ОПК-1.}$-1.2;
ОПК -2;
ИД$_{ОПК-2.}$-2.1;
ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2;
ИД$_{ПК6}$-6.3;
ПК -9;
ИД$_{ПК-9}$-9.2;
ИД$_{ПК-9}$-9.3;
ИД$_{ПК-9}$-9.4</td><td>2,3,4,1</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9.УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…
ВИДЫ ТРАНСПОРТА ВЕЩЕСТВ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ
<table><tr><td>1.Пиноцитоз</td><td>А) Происходит транспорт небольших молекул через поры</td></tr></table></td><td>ОПК -1;
ИД$_{ОПК-1.}$-1.2;
ОПК -2;
ИД$_{ОПК-2.}$-2.1;
ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2;
ИД$_{ПК6}$-6.3;
ПК -9;
ИД$_{ПК-9}$-9.2;</td><td></td></tr>
</table>

	оболочек при растворении их в воде	ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4		
2.Активный транспорт	Б) Происходит по градиенту концентрации без затраты энергии с участием переносчиков			
3.Пассивный транспорт	В) Перенос веществ по градиенту концентрации без затрат энергии			
4.Облегчённая диффузия	Г) Перенос соединений против градиента концентрации с затратой энергии			
5.Фильтрация	Д) Поглощение вещества путем инвагинации поверхности биомембраны			
			1 -Д; 2 -Г; 3 -В; 4 -Б; 5 -А.	

1.2.1. ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Содержание тестовых заданий	Индикатор достижения компетенции	Правильный ответ
1. ПРИВЕДЕНО СУМАРНОЕ УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ $CH_3COOH + 2H_2O \rightarrow 2CO_2 + 8H$ 1. Орнитинового цикла 2. Лимоннокислого цикла 3. Окислительного декарбоксилирования ПВК 4. Пензофосфатного цикла	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	2
2. ПРИВЕДЕНА ФОРМУЛА  ретинол 1.Витамина Д 2.Витамина К 3. Витамина В1 4. Витамина А	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	4
3. ПРЕДСТАВЛЕННОЕ УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ КАТАЛИЗИРУЕТ ФЕРМЕНТ КЛАССА 1,Оксидоредуктаз  L, D - глюкоза + АТФ гексокиназа глюкозо-6-фосфат + АДФ	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	3

2. Лиаз 3. Трансфераз 4. Гидролаз		
4. ПРИВЕДЕНА СХЕМА 1. Пируватдегидрогеназной системы 2. Дыхательной цепи ферментов  3. Микросомальной монооксигеназной системы 4.Лимоннокислого цикла	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
5. ПРИВЕДЕНО УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ ПРОЦЕССА 1.Орнитинового цикла 2.Лимоннокислого цикла 3.Гликолиза 4.Бета- окисления жирных кислот  	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	3
6. ПРИВЕДЕНА ФОРМУЛА  адреналин 1. Адреналина 2..Гидрокортизона 3. Тироксина 4. Тестостерона	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	3
7. ПРИВЕДЕНА СХЕМА 1. Пируватдегидрогеназной системы 2. Дыхательной цепи ферментов	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2;	3

3.Функционирования микросомальной монооксигеназной системы 4.Синтеза жирных кислотЗ  	ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТИРОВАНИЯ

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

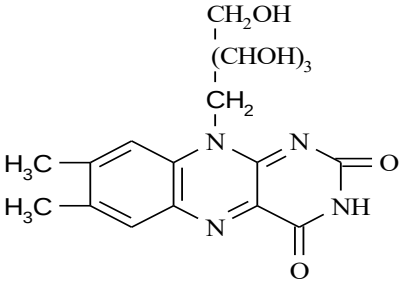
Типовые задания, направленные на формирование профессиональных умений

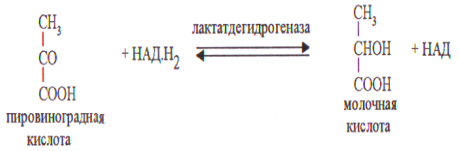
Наименование компетенции	**Индикатор достижения компетенции**	**Результаты обучения**
ПК-6. Способен принимать участие в проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности лекарственных средствметодов и методик исследования.	**ПК-6.2.**Способен определять фармакокинетические параметры веществ у лабораторных животных	Умеет оценить результаты полученных фармакокинетические параметров веществ у лабораторных животных.
	ПК-6.3 Способен проводить изучение биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и vitro	Умеетоценить результаты проведенного изучения биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и invitro.
ПК- 9. Способен организовывать и проводить контроль качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на различных этапах химико-токсикологических	**ПК-9.2**.Может организовывать и провести контроль качества лабораторных исследований третьей категории сложности на преналитическом, аналитическом и	Умеет организовывать и провести контроль качества лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапе.

исследований и вести делопроизводство.	постаналитическом этапе.	
	ПК-9.3 Может выполнить внутрилабораторную валидацию результатов лабораторных исследований третьей категории сложности	Умеет выполнять внутрилабораторную валидацию результатов лабораторных исследований третьей категории сложности.
	ПК-9.4.Способен интерпретировать результаты внутрилабораторного и внешнего контроля клинических лабораторных исследований третьей категории сложности.	Умеет оцениватьконтроль качества клинических лабораторных исследований**.**

3.1.

3.2. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Ответ
1.Какие виды химических связей присутствуют в белках? _____	ОПК -1; $ИД_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; $ИД_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;$ИД_{ПК6}$-6.2; $ИД_{ПК6}$-6.3; ПК -9; $ИД_{ПК-9}$-9.2; $ИД_{ПК-9}$-9.3; $ИД_{ПК-9}$-9.4	В белковых молекулах присутствуют ковалентные и нековалентные связи. К ковалентным связям относится пептидная и дисульфидная, а нековалентным – водородная, ионная, неполярная.
2.Изобразите формулу Витамина В2.	ОПК -1; $ИД_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; $ИД_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;$ИД_{ПК6}$-6.2; $ИД_{ПК6}$-6.3; ПК -9; $ИД_{ПК-9}$-9.2; $ИД_{ПК-9}$-9.3; $ИД_{ПК-9}$-9.4	
3.Какие соединения являются субстратами биологического окисления?	ОПК -1; $ИД_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; $ИД_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;$ИД_{ПК6}$-6.2; $ИД_{ПК6}$-6.3; ПК -9; $ИД_{ПК-9}$-9.2; $ИД_{ПК-9}$-9.3;	Первичными субстратами биологического окисления являются моносахариды, жирные кислоты, глицерин, аминокислоты.

	ИД$_{ПК-9}$-9.4	
4. Какой класс ферментов катализирует реакцию? 111  	1	1
1 5.	1	1
6.1	1	1
7.1	1	1
8.ёё	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	Приведены формулы стероидных гормонов альдостерона и кортизона.

3.3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ С ОЦЕНКОЙ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Ответ
1. Цветные реакции нафункциональные группы белков и аминокислот (биуретовая, нингидриновая, ксантопротеиновая, Реакция Миллона тирозин, Реакция Фоля).	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -5;ИД$_{ПК5}$-5.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.4	Качественные реакции используются в клинико-биохимических лабораториях, фармацевтической практике и биохимических исследованиях для обнаружения присутствия белка и аминокислот в биологических средах, качественного анализа белковых лекарственных средств, препаратов гидролизатов белков и аминокислот .
2. Количественное определение каталазы крови по Баху и Зубковой.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9;	Определение активности каталазы имеет значение для диагностики ряда заболеваний. При раке, анемии, туберкулезе содержание каталазы в крови снижается.

	ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	
3.Определение содержания мочевой кислоты в сыворотке крови по методу Мюллера – Зейферта.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	Повышенное содержание мочевой кислоты наблюдается в крови имоче при патологических состояниях (лейкозах,диабете аллергии). Увеличивается концентрация мочевой кислоты при подагре,. Пониженное содержание мочевой кислоты - при анемии. Норма: 0,10-0,40 ммоль/л.
4.Количественное определение белка в сыворотке крови биуретовым методом.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	Повышенное содержаниебелка наблюдается:при рвоте, усиленноем потоотделении, холере, ожогах, воспалительных процессах ревматизм, полиартрит. Пониженное содержание белка в крови (гипопротеинемия) отмечаетсяпри голодание, при поражении печени. Норма:65-85г/л.
5.Определение мочевины крови уреазным методом с реактивом Несслера.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	Концентрация мочевины повышается при: почечной недостаточности; нефритах; питании с богатым содержанием белка. лихорадочные состояния, гипертиреоз). Норма:2,5–8,33 ммоль/л.
6.Определение кетоновых тел в моче.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	Определение кетоновых тел в моче позволяет диагностировать метаболическую декомпенсацию у больных диабетом. При голоданиикетоз может быть вызван нарушением утилизация углеводов,связан с распадом липидов, при кетонемической рвоте новорожденных, при тяжелой лихорадке, при беременности, при алкогольной интоксикации.

7.Определение содержания бета- и пре-бета-липопротеинов сыворотки крови турбидиметрическимметодом по Бурштейну и Самай.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	Повышение бета-липопротеинов имеет место при заболеваниях, связанных с нарушениями липидного обмена (атеросклероз, сахарный диабет и др.). Концентрация бета-липопротеинов и пре-бета-липопротеинов в сыворотке крови имеет значение как показатель функции печени (гепатиты). Норма:3,6-6,5 г/л.
8.Определение активности альфа-амилазы в сыворотке крови.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -6;ИД$_{ПК6}$-6.2; ИД$_{ПК6}$-6.3; ПК -9; ИД$_{ПК-9}$-9.2; ИД$_{ПК-9}$-9.3; ИД$_{ПК-9}$-9.4	Возрастание активности амилазы крови (гиперамилаземия) наблюдается при остром панкреатите.. Гиперамилаземия отмечается при недостатке внешнесекреторной функции поджелудочной железы, заболеваниях печени (гепатит, цирроз, интоксикации), расстройствах питания (токсические диспепсии), сахарном диабете.Норма:15-30 г/(ч*л).

4. ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ, ВЛАДЕНИЙ

Результаты обучения
Владеет методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей;

4.1. ТИПОВЫЕ СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

Вопросы	Соответствующий индикатор достижения компетенции	Ответ
1 Опишите принцип метода количественного определение билирубина в сыворотке крови.	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2; ИД$_{ОПК-2.}$-2.1; ПК -5;ИД$_{ПК5}$-5.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.4	Принцип метода: основан на способности связанного и растворенного растворенного билирубина (свободный билирубин переводится в растворенное состояние разбавленным этанолом) с диазореактивом образовывать желтое окрашивание, интенсивность которогопропорциональна количеству билирубина. Норма:8,6-20,5 мкмоль/л
2. Опишите принцип метода количественного определения	ОПК -1; ИД$_{ОПК-1.}$-1.2; ОПК -2;ИД$_{ОПК-2.}$-2.1;	Принцип метода:основан на способности

растворенного гемоглобина в плазме крови .	ПК -5;ИД$_{ПК5}$-5.3; ПК -9;ИД$_{ПК-9}$-9.4	гемоглобинакатализировать окисление бензидина перекисью водорода с образованием соединения голубого (дифенохинодиалина) цвета, интенсивность которого пропорциональна количеству гемоглобина. Норма: 0,2 – 2,5 мг%

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) –в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

Шкала оценки для проведения зачета с оценкой по дисциплине

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.
Хорошо	– вопросы излагаются систематизировано и последовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – продемонстрировано усвоение основной литературы. – ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.
Удовлетвори-тельно	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий,

	использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; – при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение основной литературы.
Неудовлетвори-тельно	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов - не сформированы компетенции, умения и навыки, - отказ от ответа или отсутствие ответа

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора института по УВР

_____ доц.к.ф. н. Л.И. Щербакова

« » августа 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Для специальности: *33.05.01 Фармация* (уровень специалитета)
Квалификация выпускника: *провизор*
Кафедра: *химии*
Курс – 3
Семестр – V– VI
Форма обучения – очная
Лекций – 48 часов
Лабораторных занятий – 88 часов
Самостоятельная работа – 80,7 часа
Трудоемкость дисциплины – 7,0 ЗЕ (252 часа), из них 144,3 часа контактной работы обучающегося с преподавателем
Промежуточная аттестация: экзамен (VI семестр)

Пятигорск, 2026

РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент, к. фарм.н. Скульте И.В.
доцент, к.фарм.н. Шаренко О.М.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Зав. кафедрой фармацевтической химии, д. фарм.н. Кодониди И.П.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень формируемых компетенций по соответствующей дисциплине

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	**ОПК-1.2.** Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	**Знать:** основные физико-химические методы анализа, используемые для разработки и экспертизы лекарственных средств, препаратов, биологического материала; **Уметь:**провести анализ лекарственного и биологического материла с помощью физико-химических методов; **Владеть:** техникой проведения анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов с целью разработки, исследования и экспертизы.
ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональ - ных задач.	**ОПК -2.1.** Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека.	**Знать:** строение и закономерности функционирования органов и систем организма человека в норме и при патологии; **Уметь:** использовать знания о нормальных биохимических показателях при функционировании организма в условиях нормы и патологии.; **Владеть** навыком применения знаний о нормальных биохимических показателях при функционировании организма в условиях нормы и патологии для решения учебных и лабораторных задач.

ПК-6. Способен принимать участие в проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности лекарственных средств	**ПК6.2**Способен определять фармакокинетические параметры веществ у лабораторных животных	**Знать:** критерии фармакокинетических параметров у лабораторных животных. **Уметь:** оценить результаты полученных фармакокинетические параметров веществ у лабораторных животных. **Владеть:** приемами интерпретации и оценки результатов полученных фармакокинетических веществ у лабораторных животных.
	ПК6.3Способен проводить изучение биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и invitro	**Знать:**методы проведения изучение биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и invitro. **Уметь:** оценить результаты проведенного изучения биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и invitro. **Владеть:** приемами интерпретации и оценки результатов полученных при изучении биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и invitro
ПК- 9. Способен организовы-вать и проводить контроль качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на различных этапах химико-токсикологичес ких исследований и вести делопроизводс--тво.	**ПК-9.2**. Может организовывать и провести контроль качества лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапе.	**Знать:** приемы организации и контроля лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапе. **Уметь:** организовывать и провести контроль качества лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапе. **Владеть:** интерпритацией результаов лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапе.
	ПК-9.3Может выполнять внутрилабораторную валидацию результатов лабораторных исследований третьей категории сложности	**Знать:** пригодность методикидля решения предполагаемых задач. **Уметь:** выполнять внутрилабораторную валидацию результатов лабораторных исследований третьей категории сложности. **Владеть:** интерпритациейвнутрилабораторной валидации результатов лабораторных исследований третьей категории сложности

	ПК-9.4. Способен интерпретировать результаты внутри лабораторного и внешнего контроля клинических лабораторных исследований третьей категории сложности	**Знать:** Стандарты в области качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности **Уметь:** оцениватьконтроль качества клинических лабораторных исследований**.** **Владеть:** интерпритацией результаов внутрилабораторного и внешнего контроля качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности

- процедуры оценивания знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций в рамках конкретных дисциплин и практик;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций в рамках конкретных дисциплин и практик.

– комплект компетентностно-ориентированных тестовых заданий, разрабатываемый по дисциплинам (модулям) всех циклов учебного плана;

– комплекты оценочных средств.

Каждое применяемоеоценочное средства должно сопровождаться описанием показателей и критериев оценивания компетенций или результатовобучения по дисциплине (модулю) или практике.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПОДИСЦИПЛИНЕ

Перечень оценочных средств

1Контрольная работа

2. Разноуровневые задачи и задания

3. Реферат

4. Сообщение, доклад

5. Собеседование

6.Тест

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация включает следующие типовые задания: вопросы для устного опроса, написание реферата, тестирование, оценка освоения практических навыков (умений), собеседование по контрольным вопросам, подготовка доклада.

Проверяемый индикатор достижения компетенции: ОПК-1.2

ПРИМЕРЫ

1.2.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

С одним правильным ответом

1. ХАРАКТЕРИСТИКА НАРУШЕНИЙ ПРИ АВИТАМИНОЗЕ «Е» . . .

1) нарушение сперматогенеза и эмбриогенеза
2) развитие анемии
3) помутнение хрусталика
4) дерматиты

2. В ПРОЦЕССЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ ПИРОВИНОГРАДНАЯ КИСЛОТА ПОДВЕРГАЕТСЯ РЕАКЦИЯМ . . .

1) дегидрирования
2) дегидратации
3) гидратации
4) дегидрирования, сопряженного с декарбоксилированием

3. СУБСТРАТЫ ЦИКЛА КРЕБСА, ПОДВЕРГАЮЩИЕСЯ ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЮ . . .

1) изолимонная и фумаровая кислоты
2) щавелевоянтарная, альфа-кетоглутаровая кислоты
3) изолимонная кислота, сукцинил-КоА
4) изолимонная и альфа-кетоглутаровая кислоты

4. СОЕДИНЕНИЯ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ПРИ БЕТА-ОКИСЛЕНИИ ЖИРНЫХ КИСЛОТ С НЕЧЕТНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ УГЛЕРОДНЫХ АТОМОВ . . .

1) пропионил-КоА
2) ацетил-КоА
3) мевалоновая кислота
4) ацетоацетил-КоА.

5. СОЕДИНЕНИЕ, ЗАНИМАЮЩЕЕ КЛЮЧЕВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ В ОБМЕНЕ УГЛЕВОДОВ . . .

1) глюкозо-6-фосфат
2) фруктозо-1,6-дифосфат
3) 3-фосфоглицериновый альдегид
4) фруктозо-6-фосфат

6. В СИНТЕЗЕ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ УЧАСТВУЕТ АМИНОКИСЛОТА . . .

1) глутаминовая аминокислота
2) тирозин
3) гистидин
4) серин

7. ТИП РЕАКЦИЙ, НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАННЫЙ В МЕТАБОЛИЗМЕ КСЕНОБИОТИКОВ . . .

1) гидролиз
2) окисление
3) восстановление
4) изомеризация

С несколькими правильными ответами

1. ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ БЕЛКОВЫХ МОЛЕКУЛ . . .

1) имеют высокую молекулярную массу
2) мономерами являются альфа-аминокислоты
3) имеют сложную пространственную структуру
4) в состав входят бета-аминокислоты

2. ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ ГЛИКОПРОТЕИДОВ ЯВЛЯЮТСЯ . . .

1) хиломикроны
2) холинэстераза
3) гепарин
4) казеин

3. ПОДКЛАССАМИ ФЕРМЕНТОВГИДРОЛАЗ ЯВЛЯЮТСЯ . . .

1) дегирогеназы
2) эстеразы
3) пептидазы
4) гликозида

1.2.2. УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТАХ ОТВЕТОВ

1. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ НОМЕРОВ КЛАССОВ ФЕРМЕНТОВ СООТВЕТСТВЕННО НОМЕНКЛАТУРЕ И КЛАССИФИКАЦИИ. . .

1) лиазы
2) оксидоредуктазы
3) изомеразы
4) трансферазы
5) лигазы
6) гидролазы

2. УКАЖИТЕ ПОРЯДОК УЧАСТИЯ ДЕГИДРОГЕНАЗ В ЛИМОННОКИСЛОМ ЦИКЛЕ. . .

1)малатдегидрогеназа,
2) изоцитратдегидрогеназа
3) альфа-кетоглутаратдегидрогеназа
4) сукцинатдегидрогеназа

3.УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ГЛИКОЛИЗА. . .

1) фосфофруктокиназа
2) фосфогексоизомераза
3) гексокиназа
4) фосфоглицеринальдегиддегидрогеаза
5) альдолаза
6) фосфоглицератмутаза
7) фосфоглицераткиназа
8) енолаза
9) лактатдегирогеназа
10) пируваткиназа

4. ПЕРЕЧИСЛИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ, ПРИНИМАЮЩИХ УЧАСТИЕ В БЕТА-ОКИСЛЕНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ. . .

1) ацилтиокиназа
2) ацил-КоА-карнитин-О-ацилтрансфераза
3) L-бета-гидроксиацил-КоА-дегидрогеназа
4) ацил-КоА-дегидрогеназа
5) еноилгидратаза
6) бета-кетоацил-КоА-тиолоза

5.УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СУБСТРАТОВ

В СИНТЕЗЕ ХОЛЕСТЕРИНА . . .

1) ацетоацетил-КоА
2) бета-гидрокси-бета-метилглутарил-КоА
3) ацетил-КоА
4) мевалоновая кислота
5) диметилаллилпирофосфат
6) изопентенилпирофосфат
7) фарнезилпирофосфат
8) геранилпирофосфат
9) ланостерол
10) сквален

6.УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ В ОРНИТИНОВОМ ЦИКЛЕ. . .

1) орнитинкарбамилтрансфераза
2) аргининосукциназа
3) аргиназа
4) карбамилфосфатсинтетаза
5) аргининосукцинатсинтетаза

7.УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СУБСТРАТОВ ГЛИКОЛИЗА . .

1) глюкозо-6-фосфат
2) пируват
3) глюкоза
4) лактат
5) фруктозо-6-фосфат
6) фруктозо-1,6-фосфат
7) 1,3-дифосфоглицериновая кислота
8) фосфоглицериновый альдегид
9) 2-фосфоглицериновая кислота
10) 3-фосфоглицериновая кислота
11) 2-фосфоенолпируват

8. ПЕРЕЧИСЛИТЕ ЭТАПЫ В СУДЬБЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ. . .

1) распределение в жидкостях и тканях
2) связывание с белками
3) всасывание (транспорт через мембраны)
4) перенос с кровью
5) взаимодействие рецептором
6) метаболизм

7) выведение из организма

9.УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СТАДИЙ БИОТРАНСФОРМАЦИИ КСЕНОБИОТИКОВ. . .

1) восстановление фермент-субстратного комплекс электроном, поступающим из НАДФ·H_2-зависимой цепи

2) взаимодействие фермент-субстратного комплекса с кислородом с образованием трехкомпонентного комплекса

3) взаимодействие субстрата с окисленной формой цитохрома Р450

4) восстановление тройного фермент-субстрат-кислородного комплекса вторым электроном

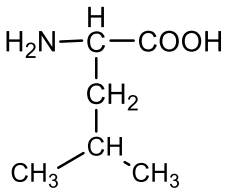
5) распад комплекса с образование воды и гидроксилированного субстрата

1.2.3. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1.УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

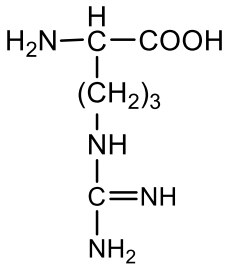
ФОРМУЛА АМИНОКИСЛОТЫ **КЛАССЫ АМИНОКИСЛОТ**

1.

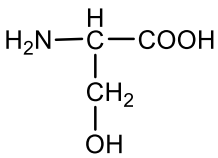


А) Аминокислоты с неполярными радикалами

2.

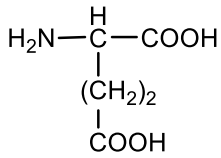


3. Б) Аминокислоты с отрицательно заряженными радикалами



В) Аминокислоты с незаряженными полярными радикалами

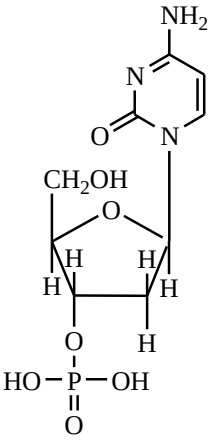
4.

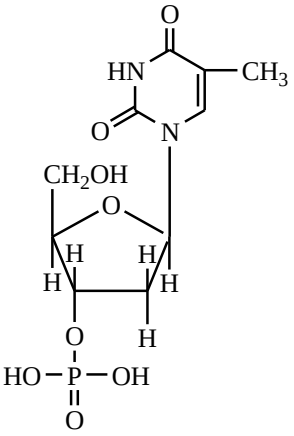


Г) Аминокислоты с положительно заряженными радикалам

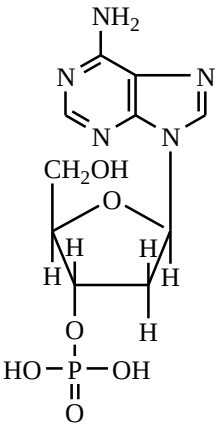
2.УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

НАЗВАНИЕ МОНОНУКЛЕОТИДА ДНК **ФОРМУЛА**

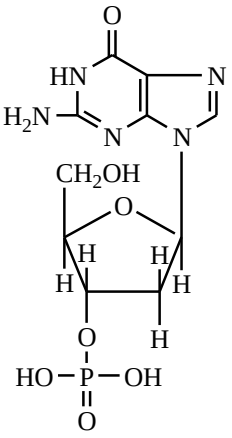
1.Дезокситимидинмонофосфат (дТМФ)  А)

2.Дезоксицитидинмонофосфат (дЦМФ)  Б)

3.Дезоксигуанозинмонофосфат (дГМФ) В)



4.Дезоксиаденозинмонофосфат (дАМФ) Г)



3.УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

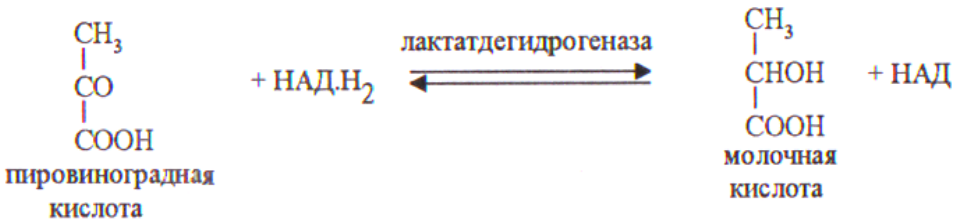
ВИДЫ ТРАНСПОРТА ВЕЩЕСТВ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ

1.Пиноцитоз	А) Происходит транспорт небольших молекул через поры оболочек при растворении их в воде
2.Активный транспорт	Б) Происходит по градиенту концентрации без затраты энергии с участием переносчиков
3.Пассивный транспорт	В) Перенос веществ по градиенту концентрации без затрат энергии
4.Облегчённая диффузия	Г) Перенос соединений против градиента концентрации с затратой энергии

5.Фильтрация	Д) Поглощение вещества путем инвагинации поверхности биомембраны

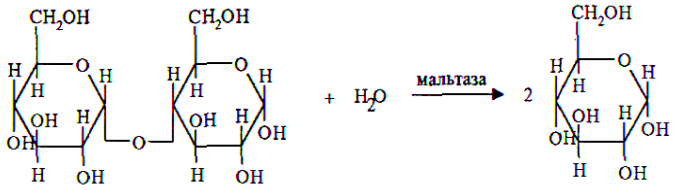
4. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ **КЛАСС ФЕРМЕНТА**



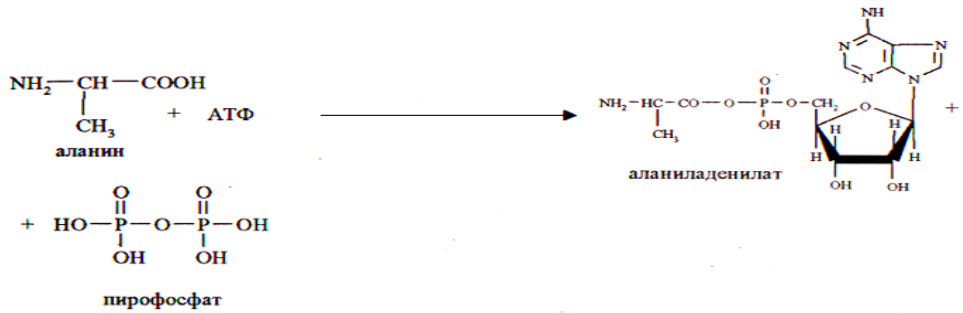
1.

А) Гидролазы



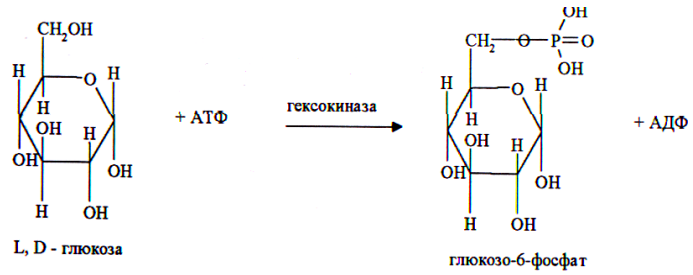
.2.

Б) Оксидоредуктазы



3.

В) Трансферазы



4.

Г) Лигазы

5. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

ФЕРМЕНТЫ ЛИМОННОКИСЛОГО ЦИКЛА ТИП РЕАКЦИИ

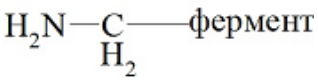
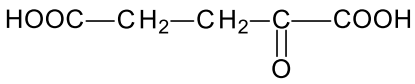
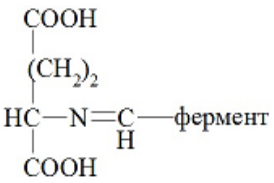
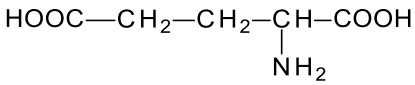
1.Изоцитратдегидрогеназа	А) ФАД-зависимая дегидрогеназа
2.Сукцинатдегидрогеназа	Б) НАД-зависимая дегидрогеназа
3.Сукцинаттиокиназа	В) Катализирует реакцию гидратации
4.Фумаратгидротаза	Г) Катализирует реакцию с образованием ГТФ

6. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

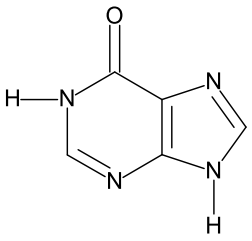
РЕАКЦИЯ ГЛИКОЛИЗА НАЗВАНИЕ ФРМЕНТА

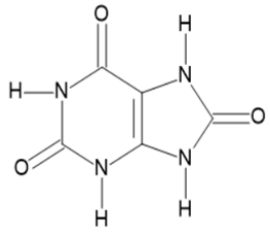
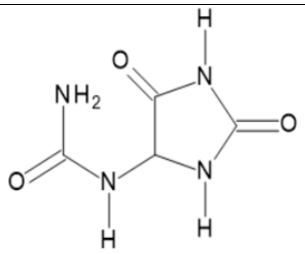
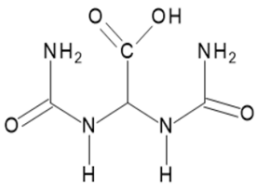
1. фруктозо-1,6—дифосфат→ фосфодиоксиацетон + 3-фосфоглицериновый альдегид	А) Фосфоглицеральдегиддегидрогеназа
2. фермент-субстратный комплекс + H_3PO_4 →1,3-дифосфоглицерат	Б) Альдолаза
3 1, 3-фосфоглдицерат + АДФ ↔ 3-фосфоглицерат + АТФ	В) Фосфоглицератмутаза
4. 3-фосфоглицериновая кислота ↔ 2-фосфоглицериновая кислота	Г) Фосфоглицераткиназа

7. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

СОЕДИНЕНИЯ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПЕРЕАМИНИРОВАНИИ АМИНОКИСЛОТ	**ФОРМУЛЫ**
1. Пиридоксальаминофермент Шиффовы основания	А) 
2.α-кетоглутаровая кислота	Б) 
3. Пиридоксальаминофермент	В) 
4. Глутаминовая кислота	Г) 

8. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

НАЗВАНИЕ ПРОДУКТОВ РАСПАДА ПУРИНОВЫХ НУКЛЕОТИДОВ	**ФОРМУЛЫ**
1. Аллантоиновая кислота	 А

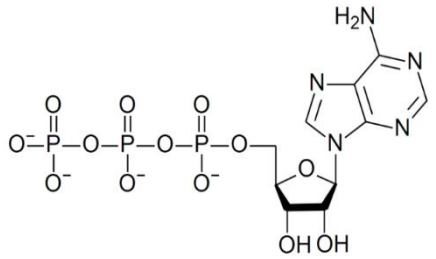
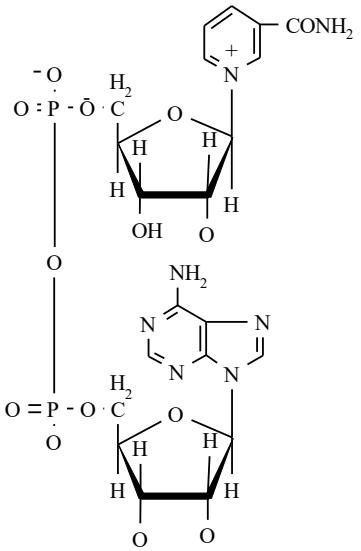
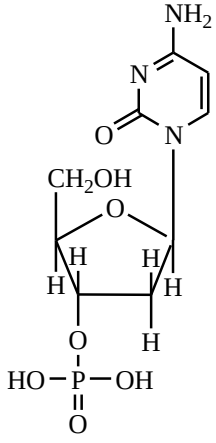
2.Мочевая кислота	Б 
3.Аллантоин	В 
4. Гипоксантин	Г 

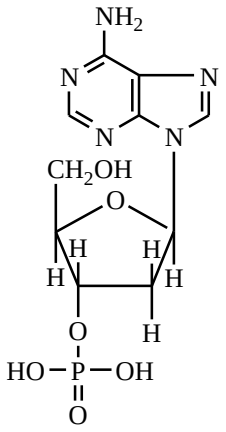
9. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

СОЕДИНЕНИЯ. ВЛИЯЮЩИЕ НА ИНГИБИРОВАНИЕ МИКРОСОМАЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ	**ИП ИНГИБИРОВАНИЯ**
1. Антибиотики, ингибирующие биосинтез белка	А) Обратимые ингибиторы прямого действия
2.Ароматические амины	Б) Обратимые ингибиторы непрямого действия, влияющие через продукты своего метаболизма
3.Четыреххлористый углерод	В) Необратимые ингибиторы, разрушающие цитохром Р450
4. Спирты	Г) Ингибиторы, тормозящие синтез и \ или ускоряющие распад цитохрома Р450

1.2.4. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРЕДПОЛАГАЕТ НАЛИЧИЕ ТРЕТЬЕГО МНОЖЕСТВА. В таких заданиях элементы первого множества сопоставляются с элементами второго и третьего множеств.

1.

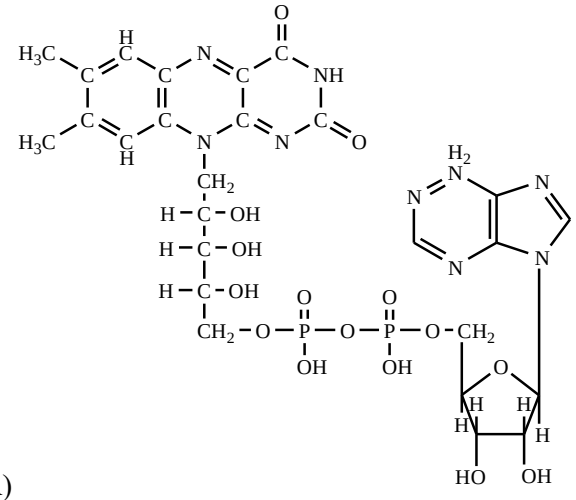
ТИПЫ НУКЛЕОТИДОВ	НАЗВАНИЕ НУКЛЕОТИДА	ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА
1.Нуклеотиды, входящие в состав нуклеиновых кислот	I. НАД	 А)
	II. ЦМФ	 Б)
2.Нуклеотиды, не входящие в состав нуклеиновых кислот	III. АМФ	 В)

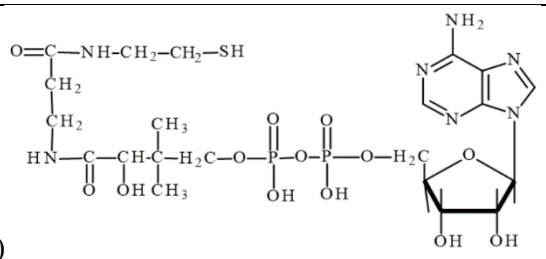
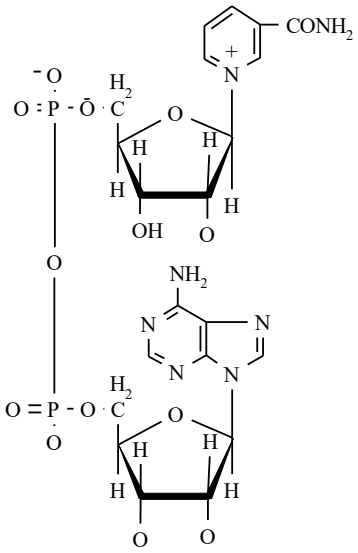
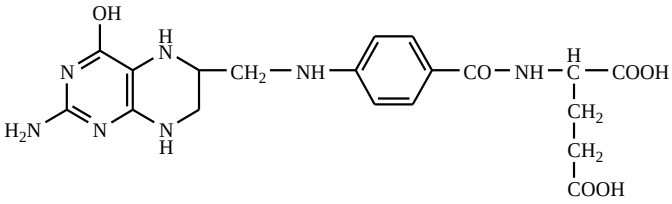
	IV. АТФ	 Г)

2.

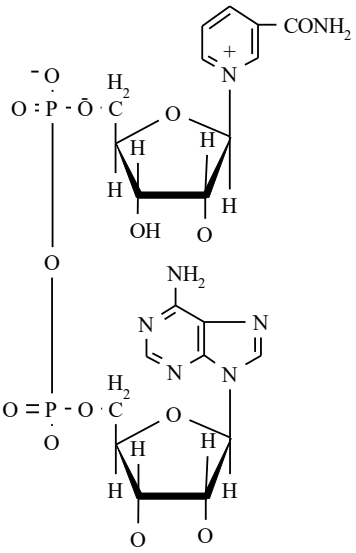
БУКВЕННОЕ НАЗВАНИЕ ВИТАМИНА	ХИМИЧЕСКОЕ НАЗВАНИЕ	НАЗВАНИЕ ПО ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМУ ДЕЙСТВИЮ
1. Витамин B_1	I. Тиамин	А) антиневритный
2. Витамин А	II. Аскорбиновая кислота	Б) антиксерофтальмический
3. Витамин Е	III. Ретинол	В) антискорбутный
4. Витамин B_6	IV.Токоферол	Г) антидерматитный
5. Витамин С	V. Пиридоксин	Д) антистерильный

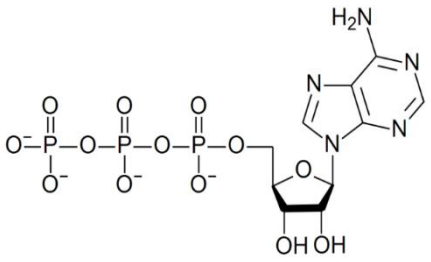
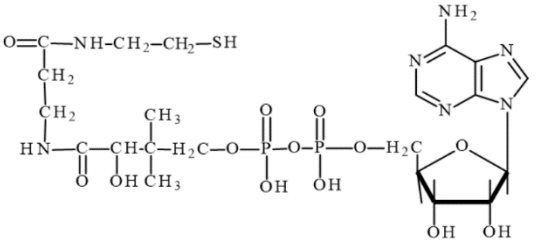
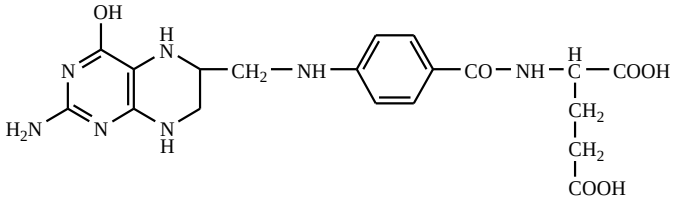
3.

НАЗВАНИЕ ВИТАМИНА	НАЗВАНИЕ КОФЕР-МЕНТА	ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА КОФЕРМЕНТА
1. Никотиновая кислота, никотинамид	I. КоА	 А)

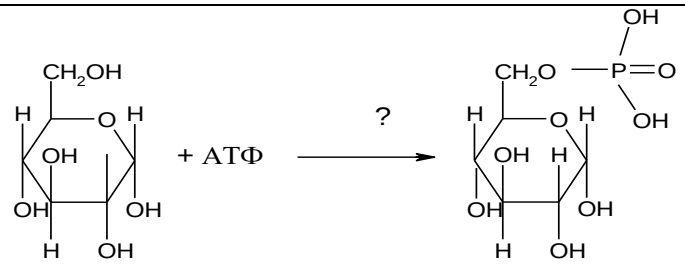
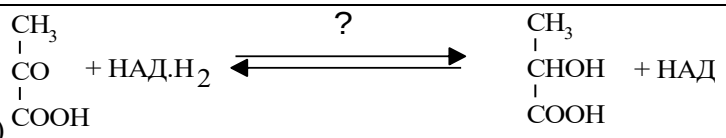
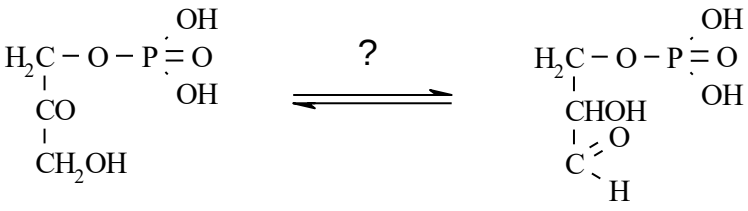
2. Рибофлавин	II. НАД	 Б)
3. Пантотеновая кислота	III. ТГФК	 В)
4. Фолиевая кислота	IV. ФАД	Г) 

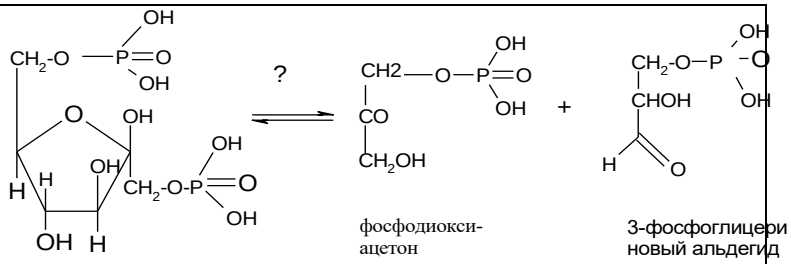
4.

КЛАСС ФЕРМЕНТОВ	КОФЕРМЕНТЫ	ТИП КАКТАЛИЗИРУЕМОЙ РЕАКЦИИ
1.Оксидо-редуктазы	I. КоА	 А

2. Трансферазы	II. НАД	Б) 
3. Изомеразы	III. АТФ	В) 
4. Лигазы	IV. ТГФК	Г) 

5.

НАЗВАНИЕ КЛАССА ФЕРМЕНТОВ	НАЗВАНИЕ ФЕРМЕНТА	ХИМИЧЕСКАКЯ РЕАКЦИЯ
1Лиазы	I. Лактат-дегидрогеназа	А) глюкоза  глюкозо-6-фосфат
2.Изоме-разы	II. Гексо-киназа	Б) 
3.Оксидо-редуктазы	III.Триозо-фосфат-изомераза	В) 
4. Трансфе-	IV.Альдо-	Г)

разы	лаза.	

6.

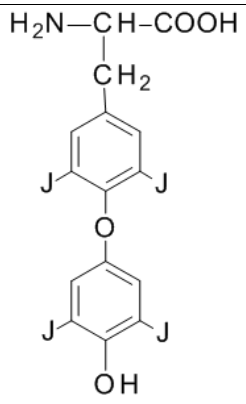
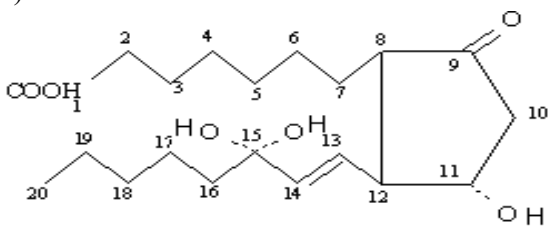
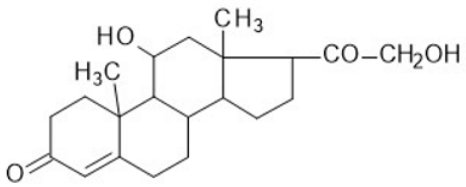
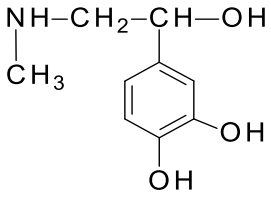
НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА	ППРОМЕЖУТОЧНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ	ФЕРМЕНТЫ
1. Распад пуриновых нуклеотидов	I. Аденил- янтарная кислота	А) Инозинмонофосфат дегидрогеназа
2. Синтез пуриновых нуклеотидов	II. Мочевая кислота	Б) Дигидропиримидиназа
3.Распад пиримидиновых нуклеотидов	III. Оротовая кислота	В) Ксантиноксидаза
4. Синтез пиримидиновых нуклеотидов	IV. Дигидроурацил	Г) Оротидин-5 фосфат-декарбоксилаза

7.

ВИД СИНТЕЗА НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ	ХАРАКТЕРИСТИНА СИНТЕЗА	ФЕРМЕНТЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В СИНТЕЗЕ
1.Транскрипция	I. Синтез ДНК на матрице ДНК	А) Полинуклеотидфосфорилаза
2 Репликация	II. Синтез РНК на матрице ДНК	Б) ДНК-зависимая РНК-полимераза

3.Обратная транскрипция	III. Синтез ДНК на матрице РНК	В) РНК-зависимая ДНК-полимераза
4. Неспецифический синтез	IV. Синтез РНК синтез без наличия матрицы	Г) ДНК-зависимая ДНК-полимераза

8.

НАЗВАНИЕ ГОРМОНА	**МЕСТО ОБРАЗОВАНИЯ**	**ФОРМУЛА**
1. Адреналин	I. Органы и ткани	 А)
2 Тироксин	II. Мозговой слой надпочечников	Б) 
3. Простагландин	III. Щитовидная железа	 В)
4. Кортикостерон	IV. Корковый слой надпочечников	 Г)

9.

НАЗВАНИЕ ГОРМОНА	МЕСТО ОБРАЗОВАНИЯ	БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ
1. Адреналин	I. Семенники	А) Обладает выраженным анаболическим действием
2 Тироксин	II. Поджелудочная железа	Б) Повышает содержание сахара в кровисодержание сахара в крови
3. Тестостерон	III. Мозговой слой надпочечников	В) Снижает содержание сахара в крови
4. Инсулин	IV. Щитовидная железа	Г) Обладает выраженным катаболическим действием

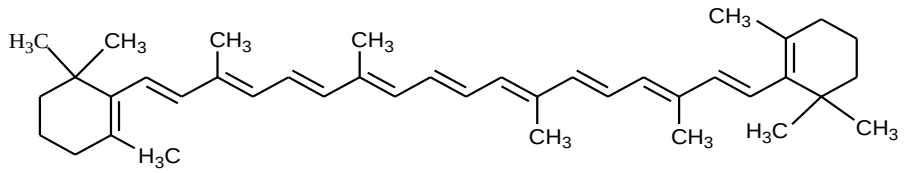
10.

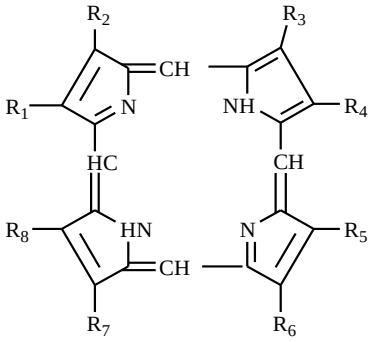
РЕАКЦИИ ПРЕВРАЩЕНИЯ	ЛЕКАРСТВЕННОЕ СОЕДИНЕНИЕ	МЕТАБОЛИТ
1.Гидроксилирование алифатических соединений	I. 6-метилтиопурин	А) Гентизиновая кислота
2. Окислительное дезаминирование	II. Мепробамат	Б) 6-тиопурин
3. Гидро-ксилирование ароматических соединений	III. Фенамин	В) Бензойная кислота
4. S-дезал-килирование	IV. Салициловая кислота	Г) Кетомепробамат

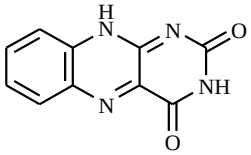
1.2.5. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Укажите класс сложных белков, в состав которых входят следующие простетические группы и опишите их участие в обменных процессах:

а)







Задача 2. Укажите коферменты класса ферментов оксидоредуктаз и в каких метаболических процессах они участвуют ?

а) карбоксибиотин;
б) НАД;
в) ФАД;
г) HS-КоА;
д) пиридоксальфосфат;
е) ФМН;
ж) тетрагидрофолиевая кислота.

Задача 3. Представлены три лекарственные соединения:

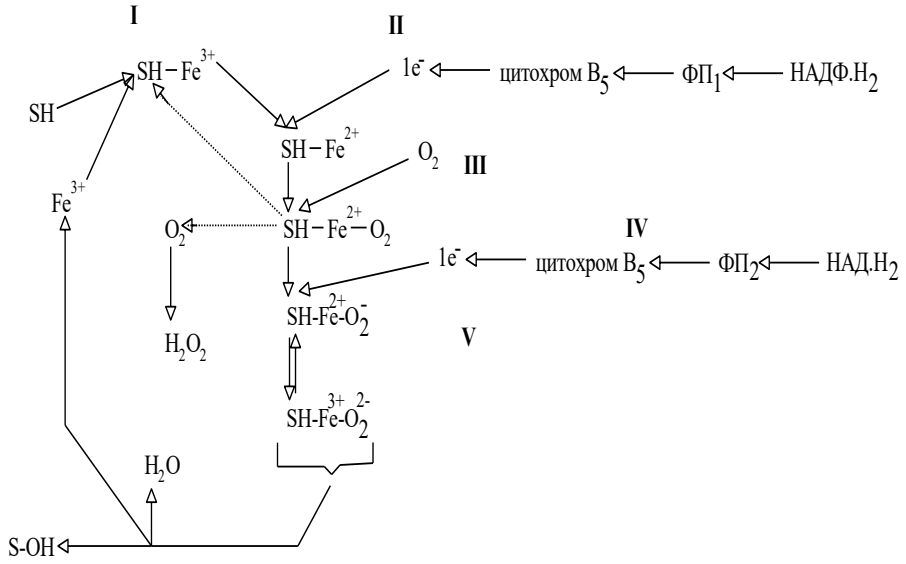
1) пара-аминосалициловая кислота;
2) стрептоцид;
3) бензойная кислота.

Укажите типы конъюгаций, которым будут подвергаться перечисленные соединения.

Задача 4. В процессе метаболизации имипрамина в организме изменяется его фармакологическая активность. Объясните характер направленности изменения.



Задача 5. Исходя из схемы действия микросомальных оксигеназ укажите использование двух атомов кислорода при биотрансформации ксенобиотиков:



1.2.6. ОТКРЫТЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Охарактеризуйте уровни структурной организации белков.

Первичная структура белка – это специфическая последовательность расположения определенного числа аминокислотных остатков в полипептидной цепи белковой молекулы. Первичная структура белковой молекулы определяется сильными ковалентными пептидными связями.

Вторичная структура белка – это регулярная пространственная конфигурация полипептидной цепи в виде α-спирали или β-структуры. Вторичная структура белка стабилизируется главным образом водородными связями между кислородом карбонильной группы и азотом иминогруппы двух пептидных связей. Каждый атом кислорода карбонильной группы

аминокислотного остатка связывается водородной связью с атомом азота иминогруппы четверного аминокислотного остатка, считая вдоль полипептидной цепи назад.

Третичная структура белка – это пространственная упаковка чередующихся спиральных и линейных участков полипептидной цепи в компактное тело. Она стабилизируется водородными связями между пептидными группами, водородными связями между боковыми цепями аминокислотных остатков, ионными связями, дисульфидными связями, неполярными (гидрофобными) связями. По форме третичной структуры белки делятся в основном на глобулярные и фибриллярные.

Четвертичная структура белка представляет собой взаимное пространственное расположение субъединиц белка, связанных нековалентными связями в единой белковой молекуле и представляющих единое образование в функциональном и структурном отношении. Четвертичной структурой обладают только белки, состоящие из двух или нескольких полипептидных цепей (протомеров, субъединиц), например, гемоглобин, лактатдегидрогеназа и др.

2. Опишите свойства ферментов.

а) свойства общие для всех катализаторов: не расходуется в процессе катализа, действует в малых количествах, одинаково ускоряют обратимые реакции в обоих направлениях (обратимость действия);

б) свойства характерные только для ферментов: зависимость активности ферментов от pH среды, от температуры, от действия активаторов и ингибиторов; специфичность действия, высокая скорость катализирующего действия, кооперативность и запрограммированность этапов действия.

Свойство ферментов изменять активность при изменении температуры получило название **термолабильность** ферментов.

Температура, при которой каталитическая активность фермента максимальна, называется его температурным оптимумом. Для ферментов животного

происхождения он лежит между 37 - 40°С, а для ферментов растительного происхождения между 50—60°С.

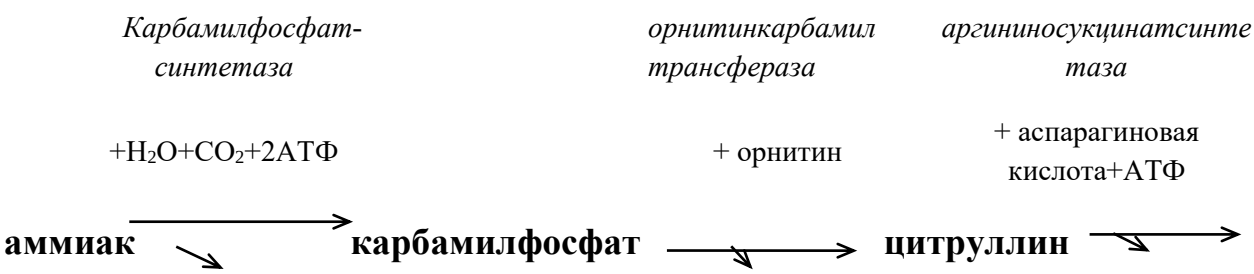
Активаторами ферментов являются вещества, увеличивающие активность ферментов: Mn, Mg, Ca, K, Co,C1 - неорганические активаторы ферментов, органические активаторы - желчные кислоты, SH-соединения, белковые модуляторы. **Ингибиторами ферментов** являются вещества, понижающие активность ферментов. При неконкурентном ингибировании ферментов происходит связывание отдельных функциональных групп фермента, имеющих значение для катализа. Это связывание прочное. Неконкурентное ингибирование не снимается добавлением в среду субстрата. К неконкурентным ингибиторам относятся соли тяжелых металлов.

Под специфичностью ферментов подразумевается возможность их действия только на определенные вещества - субстраты или на определенные типы катализируемых реакций. Специфичность ферментов определяется наличием в молекуле фермента определенных функциональных групп, которые могут участвовать в образовании фермент-субстратных комплексов.

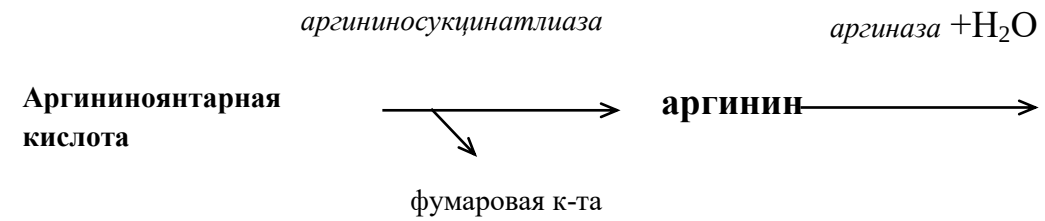
Зависимость действия фермента от величины pH среды связано с тем, что изменения pH среды меняет заряд белковой молекулы фермента и её пространственную конфигурацию, что изменяет сродство фермента к субстрату и его каталитическую активность. Наибольшая активность для большинства ферментов наблюдается в нейтральной зоне, а максимальная — обычно в их изоэлектрической точке.

3. Схематично изобразите орнитиновый цикл.

Образование мочевины служит основным путем обезвреживания аммиака, что получилоназвание орнитинового цикла:



2АДФ+Ф Ф АМФ+ФФ



4.Охарактеризуйтегормоны гипофиза.

Гормоны гипофиза представляют собой вещества белковой или полипептидной природы. Гипофиз является важнейшим звеном регуляции деятельности организма между внутрисекреторными железами в целом и центральной нервной системой. В гипофизе образуются СТГ, АКТГ, тиреотропный гормон, гонадотропные гормоны, гормон меланоцитостимулирующий, а вазопрессин и окситоцин в нем депонируются, образуясь в гипоталамусе.

СТГ оказывает влияние на рост размеров и массы тела. Принарушении секреции СТГ в детском возрасте возникает задержкароста, либо происходит чрезмерный рост. Усиливает биосинтез СТГбелков, ДНК, РНК, гликогена, способствует мобилизации жиров изжировых депо и ускоряет распад высших жирных кислот и глюкозы.СТГ нормализует минеральный и водный обмен организма.

Гонадотропные гормоны (фолликулостимулирующий,лютеинизирующий, пролактин) - гликопротеины, регулируютфункции семенников у мужчин и яичников у женщин.

Тиреотропный гормон регулирует гормонообразование щитовидной железы.

АКТГ регулирует функцию коры надпочечников.

Окситоцин влияет на сократительную функцию матки. Вазопрессин - на тонус сосудов и оказывает антидиуретическоедействие

Меланоцитостимулирующийгормонвлияет напигментообразование.

5. Дайте общую характеристику стадий катаболизма и анаболизма.

На первой стадии катаболизма белки, нуклеиновые кислоты, липиды, углеводы расщепляются путем гидролиза на сравнительно низкомолекулярные составные части: белки – на аминокислоты, нуклеиновые

кислоты – на нуклеотиды, липиды – на жирные кислоты, глицерин, другие компоненты, полисахариды – на моносахариды.

На второй стадии катаболизма продукты, образовавшиеся на первой стадии путем анаэробного окисления, превращаются в более простые молекулы: жирные кислоты, глицерин, моносахариды расщепляются до ацетил-КоА, а аминокислоты – до ацетил-КоА и альфа-кетоглутарата, сукцината, фумарата, оксалоацетата.

На третьей стадии катаболизма, общей для всех веществ, продукты распада, образовавшиеся на второй стадии, распадаются путем аэробного окисления до конечных продуктов. Третья стадия катаболизма является одновременно первой стадией анаболизма и представлена реакциями лимоннокислого цикла, сопряженными с цепью дыхательных ферментов.

На второй стадии анаболизма из субстратов лимоннокислого цикла образуются простые соединения: глюкоза, аминокислоты, жирные кислоты и др.

На третьей стадии анаболизма из продуктов, образовавшихся на второй стадии, образуются высокомолекулярные соединения.

Проверяемый индикатор достижения компетенции: ОПК-2.1.

2.1.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

С одним правильным ответом

1. ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТОЧКА БЕЛКОВ ЭТО ЗНАЧЕНИЕ . . .

1) pH среды, равный 7,0
2) pH среды, при котором белок имеет отрицательный заряд
3) pH среды, при котором белок имеет положительный заряд
4) pH среды, при котором суммарный электрический заряд белковой молекулы равен "0"

2. ТИП СВЯЗИ МЕЖДУ КОМПЛЕМЕНТАРНЫМИ АЗОТИСТЫМИ ОСНОВАНИЯМИ . . .

1) ионная
2) водородная
3) фосфоамидная
4) фосфодиэфирная

3. ТИП СВЯЗИ МЕЖДУ КОМПЛЕМЕНТАРНЫМИ АЗОТИСТЫМИ ОСНОВАНИЯМИ . . .

1) ионная
2) водородная
3) фосфоамидная
4) фосфодиэфирная

4. СОЕДИНЕНИЕ, ЯВЛЯЮЩЕЕСЯ НАИБОЛЕЕ АКТИВНЫМ ПРОВИТАМИНОМ «А» . . .

1) бета-каротин
2) эргокальциферол
3) токоферол
4) альфа-каротин

5. ПРОДУКТАМИ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ОКИСЛЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ . . .

1) насыщенные жирные кислоты
2) ненасыщенные жирные кислоты
3) вода и углекислый газ
4) радикалы, перекиси, альдегиды

6. КОНЕЧНЫЕ ПРОДУКТЫ АНАЭРОБНОГО РАСПАДА УГЛЕВОДОВ У ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ. . .

1) молочная кислота
2) спирт этиловый
3) CO_2 и H_2O
4) ацетил-КоА

7. ПРОДУКТЫ РАСПАДА СТЕРИДОВ . . .

1) стеролы, жирные кислоты
2) фосфатидная кислота, глицерин
3) глицерин, жирные кислоты
4) бета-моноглицерид, жирные кислоты

8. СТЕРОИДНЫЕ ГОРМОНЫ СЕКРЕТИРУЮТ. . .

1) поджелудочная железа
2) гипофиз
3) корковый слой надпочечников
4) мозговой слой надпочечников

9. ПРОДУКТАМИ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ОКИСЛЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ . . .

1) насыщенные жирные кислоты

2) ненасыщенные жирные кислоты

3) вода и углекислый газ

4) радикалы, перекиси, альдегиды

С несколькими правильными ответами

1. ХАРАКТЕРНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ ПЕПТИДНОЙ СВЯЗИ . . .

1) является отсутствие вращения вокруг C-N-связи

2) является наличие простой одинарной связи

3) является наличие двойной связи

4) способна существовать в двух резонансных формах

2.В БЕЛКАХ ПРИСУТСТВУЮТ СЛЕДУЮЩЕЕ ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ…

1)гликозидная

2) водородная

3) пептидной

4) дисульфидной

3.ЦИКЛЫ, В КОТОРЫХ РАСПАДАЮТСЯ АМИНОКИСЛОТЫ ДО CO_2 , H_2O И МОЧЕВИНЫ…

1) орнитинового цикла

2) цикла Кребса

3) цикла Кноопа-Линена

4)цикл Кори

2.1.2. УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТАХ ОТВЕТОВ

1. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ КАТАБОЛИЗМА. . .

1) лимоннокислый цикл, сопряженный с тканевым дыханием

2) распад полимеров до мономеров

3) образование из мономеров пировиноградной кислоты, ацетил-КоА

2. УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРЕВРАЩЕНИЯ УГЛЕВОДОВ В ПРОЦЕССЕ КАТАБОЛИЗМА. . .

1) моносахариды в пировиноградную кислоту

2) полисахариды в моносахариды

3) пировиноградная кислоты в ацетил-КоА

4) ацетил-КоА в CO_2 и H_2O

3. ПЕРЕЧИСЛИТЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ КОФЕРМЕНТЫ В ПОРЯДКЕ ИХ УЧАСТИЯ В ПИРУВАТДЕГИДРОГЕНАЗНОЙ СИСТЕМЕ. . .

1) НАД

2) ФАД

3) липоевая кислота
4) HS-КоА
5)ТПФ

4. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕЛИЧИНЫ РЕКОКС- ПОТЕНЦИАЛА. . .

1) цитохромы
2) пиридинзависимые дегидрогеназы
3) флавинзависимые дегидрогеназы

5. УКАЖИТЕ ПОРЯДОК УЧАСТИЯ ЦИТОХРОМОВ В МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ. . .

1) a_3
2) a
3) c_1
4) c
5) в

6.УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СУБСТРАТОВ В СИНТЕЗЕ ГЛИКОГЕНА. . .

1) глюкоза-6-фосфат
2) глюкоза-1-фосфат
3) глюкоза
4) полиглюкоза

7. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СУБСТРАТОВ ПРИ ФОСФАТИДНОМ ПУТИ РЕСИНТЕЗА ТРИГЛИЦЕРИДОВ В КИШЕЧНИКЕ. . .

1) альфа-глицерофосфат
2) триацилглицерин
3) диацилглицерин
4) фосфатидная кислота
5) глицерин

8.УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ БЕТА-ОКИСЛЕНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ С НЕЧЕТНЫМ ЧИСЛОМ УГЛЕРОДНЫХ АТОМОВ. . .

1) образование метилмалонил-КоА
2) дегидрирование ацил-КоА
3) активация жирной кислоты
4) перенос ацил-КоА в митохондрии

5) образование пропионил-КоА

9.УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В СИНТЕЗЕ ПИРИМИДИНОВЫХ

НУКЛЕОТИДОВ . . .

1) дигидрооротовая кислота
2) уридин 5-монофосфат
3) карбамиласпарагиновая кислота
4) оротовая кислота
5) 5-фосфорибозил-1-пирофосфат
6) оротидин-5-фосфат

10.УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В СИНТЕЗЕ ПУРИНОВЫХ

НУКЛЕОТИДОВ . . .

1) аденилоянтарная кислота
2) инозиновая кислота
3) адениловая кислота

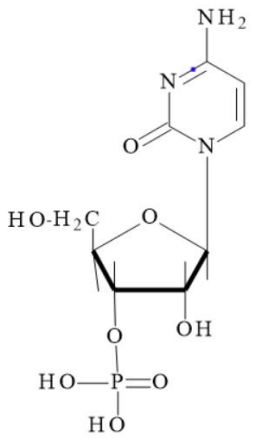
2.1.3. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

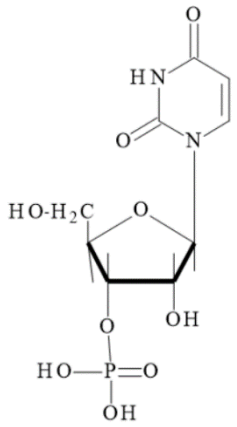
КЛАССЫ ПРОСТЫХ БЕЛКОВ	**НАЗВАНИЕ ПРОСТОГО БЕЛКА**
1. Протамины	А) Глиадин
2. Гистоны	Б) Глобин
3. Глютелины	В) Оризенин
4. Проламины	Г) Сальмин

2. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

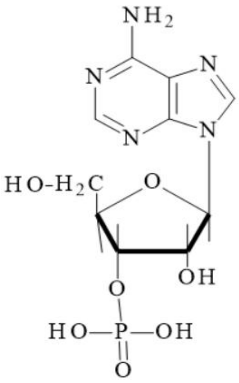
НАЗВАНИЕ МОНОНУКЛЕОТИДА РНК	**ФОРМУЛА**

1. 

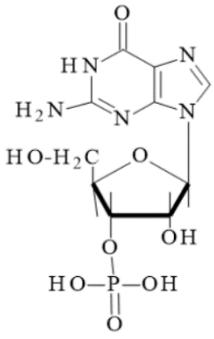
А) Уридинмонофосфат (УМФ)

2. 

Б) Цитидинмонофосфат (ЦМФ)

3. 

В) Аденозинмонофосфат (АМФ)

4. 

Г) Гуанозинмонофосфат (ГМФ)

3. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

БУКВЕННОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ВИТАМИНА	**НАЗВАНИЕ**
1. Витамин К	А)Филлохинон

2. Витамин Н	Б)Антигеморрагический
3.Витамин К	В)Биотин
4.Витамин Н	Г)Антисеборейный

4. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

КЛАСС ФЕРМЕНТА	**ТИП РЕАКЦИИ**
1. Оксидоредуктазы	А) Перенос атомных групп
2. Трансферазы	Б) Гидролиз и синтез при участии воды
3. Гидролазы	В) Окислительно-восстановительные
4. Лиазы	Г) Изомеризации
5. Изомеразы	Д) Не гидролитический распад соединений
6. Лигазы	Е) Синтез соединений

5. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

НАЗВАНИЕ ФЕРМЕНТА	**ХАРАКТЕРИСТИКА ФЕРМЕНТА**
1. Дигидролипоилдегидрогеназа	А) Фермент является промежуточным участником окисления пировиноградной кислоты
2. альфа-кетоглутаратдегидрогеназа	Б) Фермент является ФАД-зависимой дегидрогеназой
3. Сукцинатдегидрогеназа	В) Данный фермент – белок-олигомер, состоящий из трех протомеров
4. Фумаратгидратаза	Г) Фермент является регуляторным ферментом цикла Кребса
5. Изоцитратдегидрогеназа декарбоксилирующая	Д) Фермент обладает стереохимической специфичностью

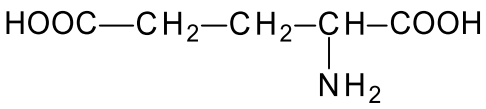
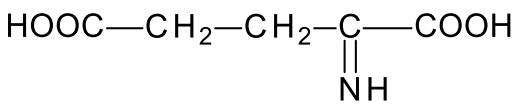
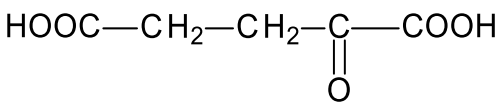
6. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

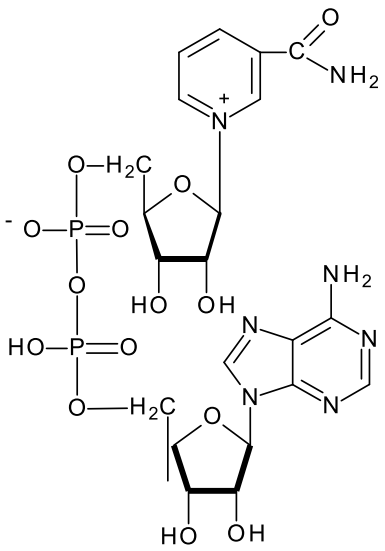
НАЗВАНИЕ СУБСТРАТА ПОДВЕРГАЮЩЕГОСЯ	**НАЗВАНИЕ ПРОДУКТА, ОБРАЗУЮЩЕГОСЯ ИЗ СУБСТРАТА**

ПРЕВРАЩЕНИЮ В ПРОЦЕССЕ ГЛИКОЛИЗА

1. пируват	А) фруктозо-1,6-дифосфат
2. 1,3-дифосфоглицерат	Б) глюкозо-6-фосфат
3. фруктозо-6-фосфат	В) молочная кислота
4. глюкоза	Г) 3-фосфоглицериновая кислота

7. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ…

СОЕДИНЕНИЯ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ОКИСЛИТЕЛЬНОМ ДЕЗАМИНИРОВАНИИ ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ	**ФОРМУЛЫ**
1. Глутаминовая кислота	А) 
2. НАД	Б) 
3.Альфа-кетоглутаровая кислота	В) 
4. Имминоглутаровая кислота	Г)



8. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА	**МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ**
НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ	А) Синтез ДНК на матрице РНК
1. Репликация	
2. Транскрипция	Б) Синтез ДНК на матрице ДНК
3. Обратная транскрипция	В) Синтез РНК на матрице ДНК
4. Неспецифический синтез РНК	Г) Синтез РНК без участия матрицы

9. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

НАЗВАНИЕ ГОРМОНА	**ВЛИЯНИЕ НА ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН**
1. Тироксин	А) Повышается содержание в крови жирных кислот, глицерина и кетоновых тел
2. Глюкокортикоиды	Б.Активируется липолиз в жировой ткани и окисление жирных кислот в других тканях, повышается продукция тепла

3. Инсулин	В) Снижается содержания холестерина и кетоновых тел в крови
4. Эстрогены	Г) Усиливается синтез триглицеридов, снижается концентрация жирных кислот в крови

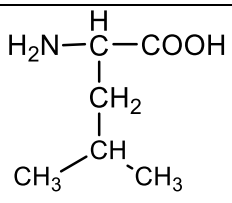
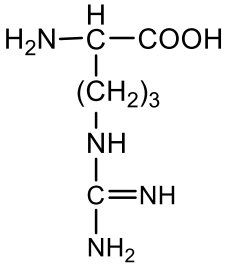
10. УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

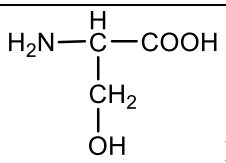
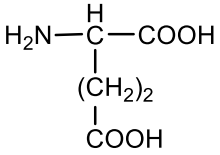
КОФЕРМЕНТЫ, ПРИМАЮЩИЕ УЧАСТИЕ В КОНЪЮГАЦИИ КСЕНОБИОТИКОВ **ТИП КОНЪЮГАЦИИ**

1.Ацетил-КоА	А) Ацетильная
2.S-аденозил-метионин	Б) Метильная
3.УДФГК	В) Сульфатная.
4.ФАФС	Г) Глюкуронидная

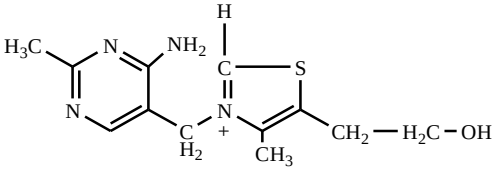
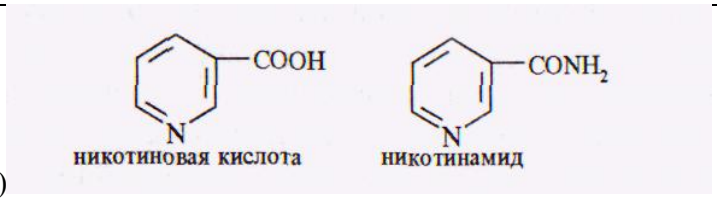
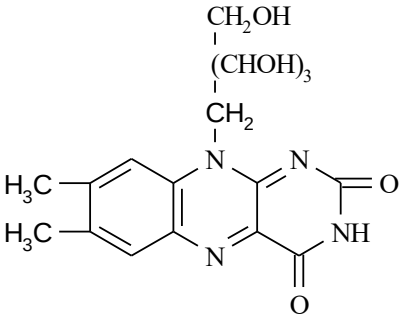
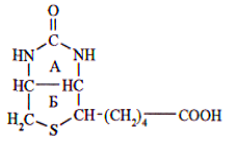
2.1.4. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРЕДПОЛАГАЕТ НАЛИЧИЕ ТРЕТЬЕГО МНОЖЕСТВА. В таких заданиях элементы первого множества сопоставляются с элементами второго и третьего множеств.

1.

КЛАСС АМИНОКИСЛОТ	ПОЛЯРНОСТЬ РАДИКАЛА	ФОРМУЛА АМИНИСЛОТЫ
1. I. Класс	I. С незаряженными радикалами	 А)
2. II. Класс	II. С неполярными радикалами	 Б)

3. III. Класс	III. С положительно заряженными радикалами	 В)
4. IV. Класс	IV. С отрицательно заряженными радикалами	 Г)

2.

НАЗВАНИЕ ВИТАМИНА	**НАЗВАНИЕ КОФЕР-МЕНТА**	**ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА ВИТАМИНА**
1. Никотиновая кислота, никотинамид	I.Карбокси-биотин	 А)
2. Рибофлавин	II. ТПФ	 Б)
3. Тиамин	III. ФМН, ФАД	 В)
4. Биотин	IV. НАД, НАДФ	Г) 

3.

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР КЛАССА ФЕРМЕНТОВ	НАЗВАНИЕ КЛАССА ФЕРМЕНТОВ	ТИП КАКТАЛИЗИРУЕМОЙ РЕАКЦИИ
1. I. Класс	I. Оксидоредуктазы	А) Ферменты, катализирующие разрыв связи в субстратах с участием воды
2 II. Класс	II. Трансферазы	Б)Ферменты, катализирующие реакции переноса различных групп от одной молекулы к другой
3. III. Класс	III. Гидролазы	В)Ферменты, катализирующие реакции окисления восстановления
4. IV.Класс	IV. Лиазы	Г) Ферменты, катализирующие реакции не гидролитического разрыва связи в субстратах
5. V. Класс	V. Изомеразы	) Ферменты, катализирующие реакции синтеза
6. VI. Класс	VI. Лигазы	Е) Ферменты, катализирующие внутримолекулярные превращения

4.

ПУТИ РАСПАДА УГЛЕВОДОВ	СУБСТРАТЫ	ФЕРМЕНТЫ
1.Дихотомический	I. 3-фосфо-глицериновый альдегид	А) Глюкозо-6-фосфат дегидрогеназа
	II. 6-фосфо-глюконолактон	Б) Глюконолактоназа
2. Апотомический	III. 6-фосфоглюконовая кислота	В) Альдолаза
	IV. 2-фосфо-	Г) Пируваткиназа

	енолпируват	

5.

РЕАКЦИИ АМИНОКИСЛОТ ПО ГРУППАМ	**ТИП РЕАКЦИИ**	**ПРИМЕР РЕАКЦИИ**
1.Реакции по аминогруппе	I. Декарбокси-лирование	А) Превращение гистидина в гистамин
2. Реакции по карбоксильной группе	II. Дезаминирование	Б) Превращение глутаминовой кислоты в альфа-кетоглутаровую
3. Реакции по радикалу	III. Окисление	В) Превращение фенилаланина в тирозин

6.

ЭТАПЫ БИОСИНТЕЗА БЕЛКА	**ХАРАКТЕРИСТИКА**	**ФЕРМЕНТЫ**
1. Транскрипция	I. Активация аминокислот и соединение с т-РНК	А) Аминоацил-т-РНК-синтетаза
2. Рекогниция	II. Перевод нуклеотидной последовательности аминокислотную	Б) ДНК-зависимая-РНК-полимераза
3.Трансляция	III. Переписывание информации с матричной ДНК на мРНК	В) Пептидилтрасфераза
		Г) Пептидилтранслоказа

7.

НАЗВАНИЕ	**МЕСТО**	**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ**

ГОРМОНА	ОБРАЗОВАНИЯ	
1. Гидрокортизон	I. Яичники	А) Обладает анаболическим действием
2. Трииодтиронин	II. Поджелудочная железа	Б) Повышает содержание сахара в крови
3. Эстрадиол	III. Корковый слой надпочечников	В) Снижает содержание сахара в крови
4. Инсулин	IV. Щитовидная железа	Г) Обладает выраженным катаболическим действием

8.

КЛАССЫ ГОРМОНОВ ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ ФУНКЦИЯМ	МЕСТО ОБРАЗОВАНИЯ	ПРЕДСТАВИТЕЛИ
1.Регулирующие обмен углеводов, жиров, аминокислот	I. Щитовидная железа, паращитовидная железа	А) Инсулин, глюкагон, адреналин, глюкокортикоиды
2. Регулирующие обмен кальция и фосфатов	II. Поджелудочная железа, мозговой и корковый слой надпочечников	Б) Тестостерон, эстрадиол
3. Регулирующие репродуктивные функции	III. Гипофиз	В)Паратгормон, кальцитонин
4. Регулирующие функции эндокринных	IV. Семенники, яичники	Г) Кортикотропин, тиреотропин, гонадотропин

желез		

9.

ТИП КОНЪЮГАЦИИ	КОФЕРМЕНТ	СОЕДИНЕНИЯ, ПОДВЕРГАЮШЕЕСЯ МЕТАБОЛИЗАЦИИ
1. Глюку-ронидная	I. Ко-А	А) Бензойная кислота
2. Сульфатная	II. Ацетил-КоА	Б) Фенацетин
3. Ацетильная	III ФАФС	В) Пара-аминосалициловая кислота
4. Пептидная	IV. УДФГК	Г) Сульфаниламид

10.

ТИП КОНЪЮГАЦИИ	СОЕДИНЕНИЯ, ПОДВЕРГАЮШЕЕСЯ МЕТАБОЛИЗАЦИИ	ФЕРМЕНТЫ
1. Глюкуронидная	I. Бензойная кислота	А) Ацетилтрансфераза
2. Метильная	II. Метилдофа	Б)Уридилтрансфераза
3. Глутатионовая	III. Пара-амино-салициловая кислота	В)S-аденозилметионин-метилтрансфераза
4. Пептидная	IV. Бензол	Г) гамма-глутаминил-транспептидаза

2.1.5. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ.

Задача 1.Объясните метаболические нарушения при ожирении в условиях гиподинамии и избыточного поступления углеводов и белков.

Задача 2. Оптимум pH используемого фермента составляет 6,9-7,0. Субстратом является высокомолекулярный природный полимер, обнаруженный по характерному окрашиванию в присутствии йода. Продукты ферментативной реакции при нагревании в присутствии

сернокислой меди в щелочной среде окрашиваются в кирпично-красный цвет. Назовите фермент, субстрат и продукты гидролиза субстрата.

Задача 3.Рассчитайте молекул АТФ, которое образуется при полном окислении стеариновой кислоты.

Задача 4. Укажите органы и ткани, которые используют кетоновые тела в качестве источника энергии.

Задача 5. Опишите пути обезвреживания биогенных аминов и их биологическое значение.

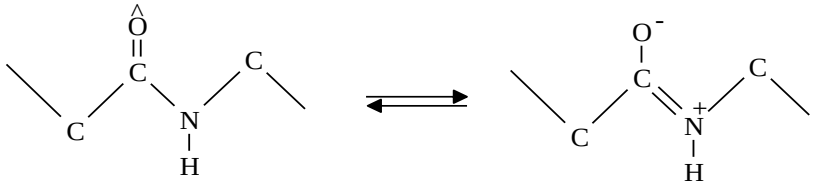
Задача 6.Рассчитайте количество молекул АТФ, образующихся в лимоннокислом цикле.

Задача 7.Рассчитайте количество молекул АТФ, образующихся при окислении глицерина.

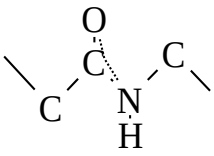
2.1.6. ОТКРЫТЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Охарактеризуйте пептидную связь с электронной точки зрения.

С электронной точки зрения для пептидной связи можно написать две возможные формулы: когда пептидная связь простая и когда двойная.



В действительности распределение электронов не соответствует ни одной из этих формул, а лежит между ними за счет сопряжения электронов. Это явление обозначают как мезомерию или резонанс, а обе формулы – как мезомерные пограничные структуры. Часто для мезомерной системы употребляют упрощенную манеру написания:

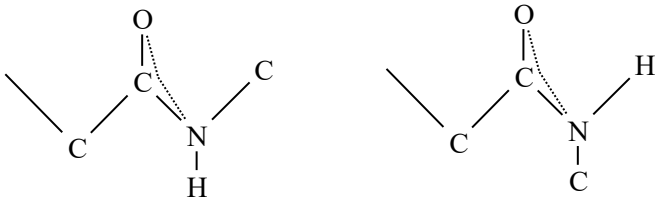


При мезомерии в силу сопряжения электронов у кислородного атома карбонильной группы имеется избыток электронов, а у атома азота иминогруппы – недостаток, в силу чего карбонильная группа приобретает повышенную электроотрицательность, а иминогруппа – повышенную электроположительность.

Благодаря мезомерии связь между C- и N-атомами пептидной связи является не чисто простой (одинарной) и не чисто двойной связью, а по своим свойствам находится между этими обоими типами связи. Частично двойной характер пептидной связи можно доказать, исходя из расстояния между атомами. При простой связи расстояние между C- и N-атомами равно 0,147 нм, при пептидных связях оно укорочено до 0,132 нм. Резонанс ведет к увеличению стабильности, что объясняет относительную прочность пептидных связей. Это обстоятельство имеет два важных последствия:

1. Иминогруппа (HN=) пептидной связи не обладает заметно выраженной способностью отщеплять или присоединять протон при pH от 0 до 14;

2. Свободное вращение атомов вокруг C--N-связи отсутствует, поэтому атомы пептидных групп лежат в одной плоскости, что получило названия копланарность. При этом возможны лишь две конфигурации (цис- и транс - форма), из которых только транс-форма встречается в естественных пептидах и белках.



2. Перечислите и опишите простые белки.

Простыми называют белки, которые при гидролизе распадаются исключительно на аминокислоты.

Простые белки (протеины) по поведению в некоторых растворителях и по аминокислотному составу в свою очередь делятся на следующие подгруппы:

- протамины;
- гистоны;
- альбумины;
- глобулины;
- проламины;
- глютелины;
- протеиноиды.

Протамины и гистоны являются наиболее простыми белками с молекулярной массой 10000-20000. Протамины обладают выраженными щелочными свойствами, т.к. до 80% содержат основные кислоты (лизин, аргинин, гистидин). В их составе отсутствуют ароматические и серосодержащие аминокислоты. Гистоны обладают менее щелочными свойствами, т.к. содержат лишь до 30% основных аминокислот.

Альбумины и глобулины – протеины, встречающиеся во всех животных и растительных тканях; составляют основную массу белков крови и других биологических жидкостей.

Альбумины (М=35000-70000) осаждаются насыщенным раствором сернокислого аммония, растворяются в дистиллированной воде, обладают наибольшей подвижностью в электрическом поле, принимают участие в поддержании осмотического давления крови и транспортировке различных веществ (кальций, билирубин, жирные кислоты).

Глобулины (М=150000) высаливаются полунасыщенным раствором сернокислого аммония, осаждаются в дистиллированной воде, растворяются в физиологическом растворе, что позволяет их отделять от альбуминов высаливанием. При электрофорезе движутся с различной скоростью и поэтому разделяются на подфракции (α_1, α_2, β, γ-глобулины). При инфекционных заболеваниях увеличение в крови количества глобулинов связано с образованием иммунных веществ: антител и антитоксинов, в состав которых они входят.

Глютелины и проламины – белки растительного происхождения.

Протеиноиды – белковоподобные вещества, включают белки опорных тканей (костной ткани, хрящей, сухожилий, волос, шерсти, кожи, ногтей, шелка и др.). Отличительной особенностью этих белков является их полная нерастворимость в воде, солевых растворах, разведенных кислотах и щелочах, неперевариваемость пищеварительными ферментами.

3. Дайте характеристику сложным белкам. Липопротеины.

Липопротеины – другая группа сложных белков, состоящая из белков и липидов (холестерина, фосфолипидов, триглицеридов).

В отличие от липидов, липопротеины растворимы в воде и нерастворимы в органических растворителях (эфире, бензоле, хлороформе и др.).

Прочность связи белков с липидами в липопротеинах неодинакова. В зависимости от того, есть ли в молекуле липида ионизированные группы атомов (как у полярных липидов – фосфатидов), или их нет (как у триацилглицеридов), между белковым и липидным компонентами липопротеина возникают лабильные нековалентные связи. Во втором случае белковая составляющая обволакивает липидную часть, которая становится центром мицеллы.

Липопротеины широко представлены в нервной ткани, плазме крови, молоке, образуют биологические мембраны.

Наиболее изучены так называемые транспортные липопротеины, присутствующие в плазме крови млекопитающих. Липопротеины плазмы классифицируются по своей плотности на четыре группы. Самыми легкими

липопротеинами являются хиломикроны – крупные структуры, содержащие около 98% липидов и 2% белков (главными липидными компонентами являются экзогенные триацилглицериды). Среди других основных липопротеинов липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП или пре-бета-липопротеиды) содержат около 90% липидов и 10% белков (главными липидными компонентами служат эндогенные триацилглицериды); липопротеины низкой плотности (ЛПНП или бета-липопротеины) содержат около 78% липидов и 22% белков (главными липидными компонентами являются холестерол и его эфиры); липопротеины высокой плотности (ЛПВП или альфа-липопротеины) содержат около 50% липидов и 50% белков (главными липидными компонентами являются фосфолипиды и эфиры холестерола). Высокое содержание холестерола и оптимальный размер молекул (15-25 нм) для инфильтрации интимы артерий обусловило ведущую роль бета-липопротеинов в патогенезе атеросклероза.

Липопротеины участвуют в транспорте гормонов стероидной природы и витаминов А.

4. Охарактеризуйте ферменты как лекарственные препараты и их использование в качестве диагностических средств.

Широкий круг химических реакций, катализируемых ферментами, и способность сохранять и осуществлять свою каталитическую функцию вне организма обусловили использование ряда ферментных препаратов в различных отраслях, в т.ч. и в медицине. В медицинской практике препараты ферментов применяются зачастую в качестве заместительной терапии (пепсин и др.), для растворения тромбов (фибринолизин и др.), некротических тканей (трипсин), размягчения рубцов и соединительной ткани, разжижения гноя (дезоксирибонуклеаза).

Ферменты как лечебные препараты находят широкое применение для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта. С этой целью используют пепсин, трипсин и другие индивидуальные ферменты и их смеси (абомин, фестал, бетацид, панзинорм, холензим и пр.).

Используют также иммобилизованные ферменты в фармацевтической промышленности для синтеза стероидных гормонов и их производных, синтеза пенициллинов пролонгированного действия, инсулина, интерферона и др. препаратов. Нельзя также не сказать о применении ферментов в диагностике болезней. Эта диагностика основывается либо на применении ферментных препаратов для определения различных веществ в биологическом материале – крови, моче, тканях, либо на непосредственном определении некоторых ферментов в биологическом материале в качестве диагностических показателей.

5. Дайте общую характеристику биологического окисления, охарактеризуйте стадии окисления.

Под биологическим окислением понимают совокупность множества разных окислительно-восстановительных реакций, совершающихся в биологических объектах под влиянием ферментов.

Процессы биологического окисления являются основным источником энергии в организме.

Первичными субстратами биологического окисления являются аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты, спирты, азотистые основания и др. продукты, образовавшиеся в результате ферментативного гидролиза высокомолекулярных соединений – белков, полисахаридов, липидов, нуклеиновых кислот. Иначе говоря, первичные субстраты окисления образуются на первой стадии катаболизма.

На последующих стадиях катаболизма в процессе расщепления веществ до конечных продуктов реакции окисления, катализируемые оксидоредуктазами, перемежаются с другими видами ферментативного преобразования веществ.

Окисление, сопряженное с производством в организме энергии, почти во всех без исключения клетках проходит три стадии.

На первой стадии имеет место окислительное образование ацетилКоА и других субстратов лимоннокислого цикла из первичных субстратов биологического окисления – глюкозы, жирных кислот, аминокислот.

На второй стадии происходит расщепление ацетилКоА в лимоннокислом цикле. При этом в результате дегидрирования субстратов высвобождаются атомы водорода, восстанавливающие пиридинзависимые и флавинзависимые дегидрогеназы с образованием НАД.H_2, НАДФ.H_2, ФАД.H_2.

Кроме того, анаэробно путем декарбоксилирования субстратов образуется CO_2.

Третья стадия включает окисление НАД.H_2, НАДФ.H_2, ФАД .H_2, т.е. перенос протонов и электронов на кислород с образованием воды и энергии в дыхательной цепи, состоящей из системы окислительно – восстановительных ферментов.

Процесс биологического окисления можно представить как процесс дегидрирования с последующей передачей протонов и электронов через ряд промежуточных передатчиков на кислород с образованием воды.

На первой стадии биологического окисления образование ацетилКоА происходит различными путями в зависимости от вида первичных субстратов.

Вторая стадия окисления, связанная с превращением ацетилКоА в лимоннокислом цикле, в результате которого образуется НАД.H_2, НАДФ.H_2, ФАД .H_2, и третья стадия окисления, включающая окисление образовавшихся в лимоннокислом цикле восстановленных пиридинпротеидов и флавопротеидов (т.е. НАД.H_2, НАДФ.H_2, ФАД .H_2) в дыхательной цепи являются унифицированным общим участком биологического окисления, независимо от того, каким путем и от какого первичного субстрата образовался ацетилКоА. Эти стадии биологического окисления соответствуют III стадии катаболизма (аэробное окисление), и называются центральными путями метаболизма.

6. Схематично изобразителимоннокислый цикл.

Весь процесс лимоннокислого цикла можно представить в виде схемы:

цитратсинтаза *аконитаза*

ацетил-КоА + оксалоацетат ⟶ **цитрил-КоА+ H_2O** ⇉ **цитрат** ⟶

КоА $-H_2O$

аконитаза *изоцитратдегидрогеназа*

$+H_2O$ *декарбоксилирующая, НАД, Mg^{2+}*

⟶ **цис-аконитат** ⟶ **изоцитрат** ⇉

$НАД•H_2$

изоцитратдегидрогеназа *α-кетоглутаратдегидрогеназа*

декарбоксилирующая, *ТПФ,ЛК,КоА,ФАД,НАД,Mg^{2+}*

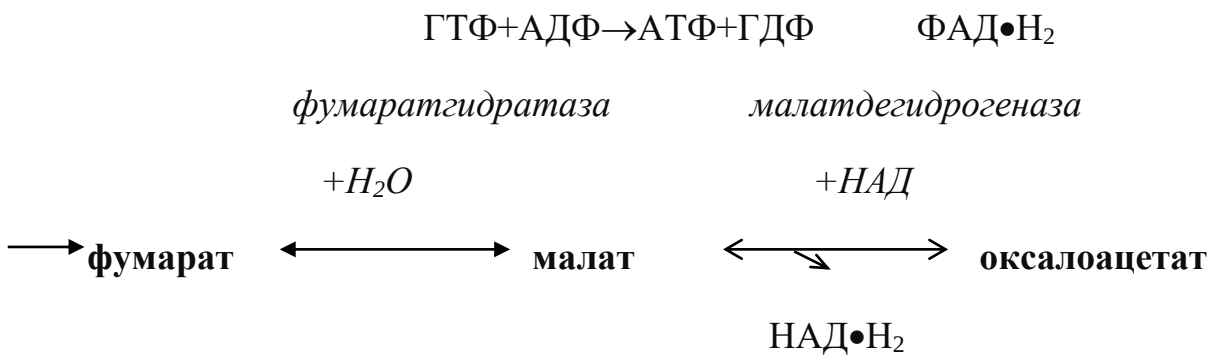
оксалосукцинат ⇉ **α-кетоглутарат** ⇉

CO_2 $НАД•H_2 + CO_2$

сукцинилтиокиназа *сукцинатдегидрогеназа*

+ГДФ,Ф,Mg^{2+} *+ФАД*

⟶ **сукцинил-КоА** ⇉ **сукцинат** ⇉



Суммарное уравнение цикла имеет вид:

$CH_3COOH + 2H_2O \rightarrow 2CO_2 + 8H$

Основным аллостеричеким ферментом, определяющим скорость всего лимоннокислого цикла, является изоцитратдегидрогеназа декарбоксилирующая.

7. Опишите цепь дыхательных ферментов.

Транспорт протонов и электронов на кислород от восстановленного НАД ($НАД.H_2$), образовавшегося при действии на субстрат пиридин зависимых дегидрогеназ, или от восстановленного ФАД ($ФАД.H_2$), образовавшегося при действии на субстрат флавинзависимых дегидрогеназ в процессе функционирования лимоннокислого цикла и в отдельных реакций окисления продуктов гидролиза белков, жиров и углеводов, осуществляется с помощью дыхательной цепи, локализованной во внутренней мембране митохондрий.

Митохондриальная дыхательная цепь включает следующие компоненты:

1) флавопротеид (ФП), содержащий в качестве простетической группы (кофермента) ФМН;

2) кофермент Q (или убихинон);

3) железосерные белки, содержащие негеминовое железо;

4) цитохромы в, c_1, с, а, a_3.

Порядок компонентов в дыхательной цепи определяется их редокс-потенциалом. Компоненты образуют 4 белково-липидных комплекса:

I комплекс – $НАДН_2$-KoQ-редуктаза, включает $НАДН_2$ дегидрогеназу, ФМН, FeS-передает H^+ и e^- на KoQ;

II комплекс – сукцинат- KoQ-редуктаза или сукцинатдегидрогеназа, включает ФАД, FeS-передает H^+ и e^- на KoQ;

III комплекс – KoQ H_2-цитохром С-редуктаза, включает FeS, гем B_1(562), гем B_2(566), гем C_1-передают e^- на цитохром С;

IV комплекс – цитохром А-цитохромоксидаза, включает гем A_1, гем A_3, Cu^{2+}- передают e^- на O_2.

Протоны и электроны от восстановленного НАД ($НАД.H_2$) пиридинзависимых дегидрогеназ как лимоннокислого цикла, так и дегидрогеназ, функционирующих вне лимоннокислого цикла, переносятся на флавопротеид – первый компонент митохондриальной дыхательной цепи. Этот флавопротеид, получивший название $НАД.H_2$-дегидрогеназа (кофермент ФМН), находится на внутренней митохондриальной мембране, пересекая ее поперек. Он связан с железосерными белками (железосерными центрами), участвующими в передаче восстановительных эквивалентов (т.е. протонов и электронов) от флавопротеида ($ФМН.H_2$) на следующий компонент дыхательной цепи – убихинон. Убихинон выполняет коллекторную функцию, собирая восстановительные эквиваленты не только от флавопротеида ($НАД.H_2$-дегидрогеназы), но и от других флавинзависимых дегидрогеназ, находящихся в митохондриях как в составе лимоннокислого цикла, так и вне его (в частности, от сукцинатдегидрогеназы лимоннокислого цикла, от ацил-КоА-дегидрогеназы, участвующей в β-окислении жирных кислот и др.). Электроны от восстановленного убихинона переносятся на кислород с помощью системы цитохромов.

Каждый из атомов молекулы кислорода присоединяет последовательно два электрона и два протона, превращаясь в две молекулы воды:

$O_2 + 4e^- + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$ или

8. Охарактеризуйте механизмы свободно-радикального окисления.

Наряду с оксидазами в тканях содержатся также ферменты, катализирующие окислительные реакции, в которых атомы кислорода включаются непосредственно в молекулу субстрата. Эти ферменты называют оксигеназами. Различают два класса оксигеназ: диоксигеназы и монооксигеназы. Диоксигеназы катализируют реакции, в которых в молекулу органического субстрата включаются оба атома молекулы кислорода. Монооксигеназы катализируют реакции, в которых в молекулу органического субстрата включается только один из атомов молекулы кислорода, а второй атом восстанавливается до H_2O. Монооксигеназам требуются два субстрата, из которых один присоединяет один из атомов кислорода (главный субстрат), а другой субстрат поставляет атомы водорода для восстановления второго атома кислорода до H_2O (косубстрат).

В большинстве случаев в организме восстановление кислорода происходит поэтапно, с переносом одного электрона на каждом этапе.

Однако при некоторых ферментативных и неферментативных реакциях окисления в клетках может происходить неполное восстановление кислорода. При неполном восстановлении кислорода в случае присоединения только двух электронов образуется пероксидный анион $O^2{}_2{}^-$, а в водной среде перекись (пероксид) водорода (H_2O_2), а в случае присоединения одного электрона – супероксидный радикал ($O_2{}^{--}$). Пероксид водорода в свою очередь может восстанавливаться супероксидом:

$$H_2O_2 + O_2{}^- \rightarrow OH^{-\cdot} + OH^- + O_2$$

В этой реакции образуется свободный гидроксильный радикал (OH^-), который при взаимодействии с супероксидом образует синглетный кислород. Супероксид, пероксид водорода, гидроксильный радикал и синглетный кислород – все это активные формы кислорода, имеют высокую химическую активность и реагируют со многими веществами, в том числе с нуклеиновыми кислотами, белками, липидами. Эти продукты могут вызвать токсические эффекты, повреждая структуру митохондрий, могут повреждать клеточные мембраны, взаимодействуя с остатками ненасыщенных жирных кислот мембранных липидов, спонтанно ускоряя цепные реакции пероксидного окисления липидов. Активные формы кислорода способны отнимать водород от определенных групп $-CH_2-$ ненасыщенных жирных кислот, превращая их в свободнорадикальные группы $-CH^*-$.

Установлено, что процессы пероксидного окисления липидов протекают в клетках непрерывно и служат одним из важных способов модификации фосфолипидного бислоя мембран, вызывая их обновление. Повреждающее действие, в основном, обусловлено сверхнормативным накоплением в клетке свободных радикалов и продуктов дальнейшего превращения гидропероксидов липидов – альдегидов, кетонов и др., которые могут изменить конформацию липидов, вызвать сшивку между молекулами липидов или липидов и белков с образованием балластных полимеров, вызвать инактивацию ферментов и привести к повреждению мембранных структур.

Защитная антиоксидантная система клеток контролирует пероксидное окисление на всех стадиях его протекания и включает в себя антиоксиданты и ферменты ингибирования пероксидного окисления. Эта система обеспечивает: 1) дисмутацию супероксидных радикалов; 2) утилизацию пероксида водорода; 3) разрушение гидропероксидов ненасыщенных жирных кислот, а также 4) инактивацию свободных радикалов с помощью природных антиоксидантов (α-токоферола, аскорбата, полифенолов). С помощью супероксиддисмутазы супероксидный радикал преобразуется в пероксид водорода по схеме:

$$O_2^{\cdot-} + O_2^{\cdot-} + 2H^+ \xrightarrow{\text{супероксиддисмутаза}} H_2O_2 + O_2$$

Пероксид водорода удаляется в свою очередь с помощью другого фермента -каталазы согласно реакции:

$$H_2O_2 + H_2O_2 \xrightarrow{\text{каталаза}} 2H_2O + O_2$$

Разложение перекиси водорода может осуществляться и с помощью пероксидаз, катализирующих перенос атомов водорода с субстрата или восстановленных пиридин- и флавопротеидов на перекись водорода:

$$S\begin{matrix}H\\ \cdot\\ H\end{matrix} + H_2O_2 \xrightarrow{\text{пероксидаза}} S + 2H_2O$$

В физиологических условиях при низких концентрациях H_2O_2 каталаза действует почти исключительно как пероксидаза и, по-видимому, в животных тканях существует только глутатиопероксидаза, использующая для восстановления H_2O_2 восстановленный глутатион:

$$H_2O_2 + 2\ \text{Г-SH} \xrightarrow{\text{глутатионпероксидаза}} 2H_2O + \text{Г-S-S-Г}$$

Восстановленный глутатион используется и для восстановления гидропероксидов, образующихся в процессе перекисного окисления липидов.

Наряду с антиоксидантными ферментами (супероксиддисмутазой, каталазой, глутатионпероксидазой) в организме функционирует система антиоксидантов (глутатион, аскорбат, токоферол, полифенолы), также ограничивающие пероксидное окисление липидов, выступая в качестве «ловушек» свободных радикалов.

9.Охарактеризуйтеапотомический путь распада углеводов.

Помимо дихотомического распада глюкозо-6-фосфата, существует апотомический его распад (пентозофосфатный цикл, пентозный цикл, фосфоглюконатный путь). При апотомическом распаде глюкозо-6-фосфата не происходит образование фруктозо-1,6-дифосфата. Распад глюкозо-6-фосфата в этом случае начинается реакцией окисления его в 6-

фосфоглюконолактон. Окисление состоит в отнятии двух атомов водорода от первого углеродного атома глюкозо-6-фосфата.

Акцептором водорода служит НАДФ, являющийся коферментом соответствующей дегидрогеназы. 6-фосфоглюконолактон при участии фермента глюконолактоназы гидролизуется до 6-фосфоглюконовой кислоты, которая претерпевает окислительное декарбоксилирование и превращается в рибулозо-5-фосфат, что сопровождается образованием CO_2 и НАДФ.H_2. Дальнейший обмен рибулозо-5-фосфата протекает весьма сложно. Многократно изомеризуясь, в частности, переходя в рибозо-5-фосфат и ксилулозо-5-фосфат, а также вступая в транскетолазные и трансальдолазные реакции, заключающиеся в переносе двууглеродных и трехуглеродных фрагментов от одного фосфорного эфира к другому, рибулозо-5-фосфат снова превращается в глюкозо-6-фосфат.

Подсчитано, что из шести молекул рибулозо-5-фосфата получается 5 молекул глюкозо-6-фосфата. При этом в процессе реакций образуется фруктозо-6-фосфат и 3-фосфоглицериновый альдегид, которые могут не только превращаться дальше по апотомическому пути, но и вовлекаться в реакции гликолиза, что указывает на тесную связь пентозофосфатного пути превращения с гликолизом. Суммарный эффект всех реакций, осуществляющихся при апотомическом распаде глюкозо-6-фосфата, сводится к тому, что из каждых шести его молекул одна полностью распадается. Весь ход апотомического распада глюкозо-6-фосфата можно изобразить следующей суммарной реакцией.

$$\begin{array}{cc} 6 \text{ глюкозо-6-фосфат} & 5 \text{ глюкозо-6-фосфат} \\ + 12\text{НАДФ} + 7H_2O \longrightarrow & + 12\text{НАДФ-}H_2 + 6CO_2 + \Phi \end{array}$$

Главное значение пентозофосфатного цикла состоит, во-первых, в том, что он поставляет НАДФ.H_2. Восстановленный пиридиннуклеотид используется затем в самых разнообразных синтетических процессах, например, при синтезе жирных кислот, как источник богатых энергией электронов (именно поэтому пентозофосфатный цикл очень активен в тканях, где идет синтез жирных кислот), а также в различных реакциях гидроксилирования (монооксигеназных), протекающих, в частности, при синтезе стероидных гормонов и обезвреживании ксенобиотиков. Во-вторых, этот цикл обеспечивает образование пентозофосфатов из гексозофосфатов, а пентозы, необходимы для синтеза нуклеотидных коэнзимов и нуклеиновых кислот.

10. Опишите тканевой липолиз. Схематично изобразите окисление глицерина.

Первым этапом использования жира в тканях в качестве энергетического материала является его расщепление с образованием глицерина и высших жирных кислот. Процесс этот катализируется тканевыми липазами. Различают несколько липаз, из которых триглицеридлипаза является гормонозависимой, т.е. активизируетсягормонами с помощью аденилатциклазной системы (гормон → аденилатциклаза → цАМФ → протеинкиназа → фосфорилированная триглицеридлипаза). Фосфорилированная (активная) триглицеридлипаза расщепляет триглицерид на диглицерид и жирную кислоту. Затем под действием ди- и моноглицеридлипаз образуются конечные продукты липолиза - глицерин и жирные кислоты. В дальнейшем глицерин и жирные кислоты окисляются в тканях до CO_2 и H_2O. Освобождающаяся при этом химическая энергия частью накапливается в ангидридных фосфатных связях АТФ, а частью переходит в теплоту.

Глицерин распадается по схеме:

Глицерин + АТФ ⟶ α-глицерофосфат ⟶ фосфодиоксиацетон
НАД.H_2 (3 АТФ)

⟶ 3-фосфоглицериновый альдегид ⟶ 1,3 – дифосфоглицерат + АДФ
НАД.H_2 (3 АТФ)

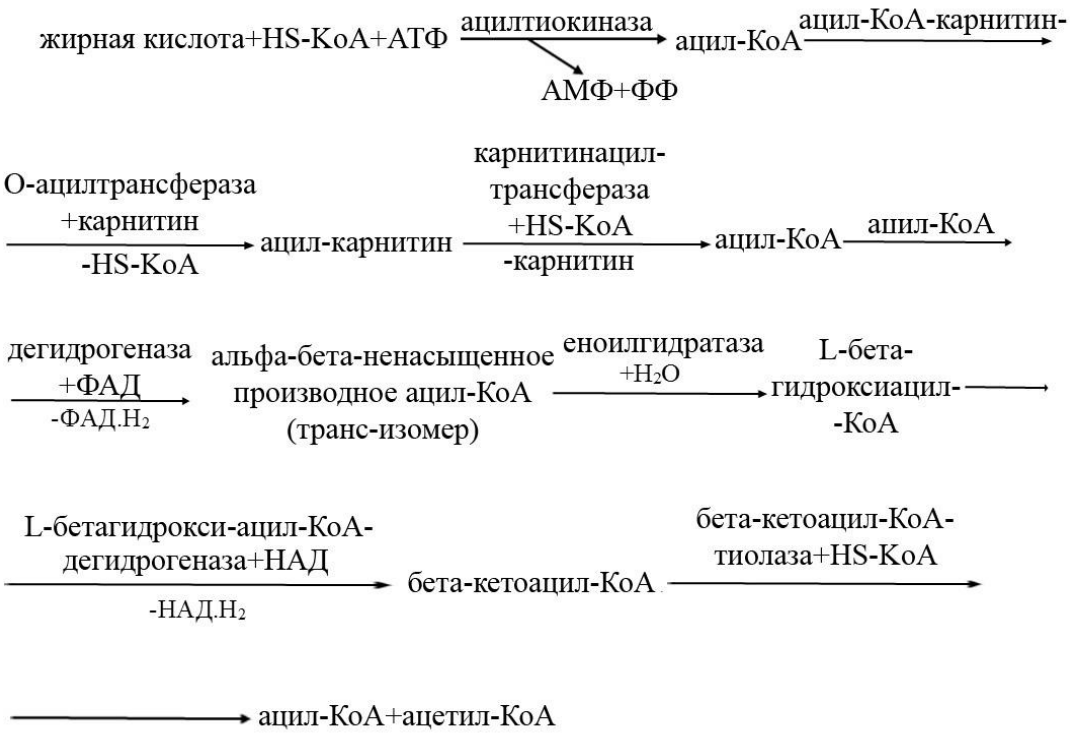
⟶ 3-фосфоглицерат ⟶ 2-фосфоглицерат ⟶ 2-фосфоенолпируват +АДФ
АТФ

Пируват ⟶ ацетил КоА ⟶ CO_2+H_2O
АТФ НАД.H_2 12 АТФ
(3 АТФ)

Всего образуется 23 АТФ из которых одна молекула используется для фосфорилирования глицерина, поэтому чистый прирост энергии при окислении одной молекулы глицерина составляет 22 АТФ.

11.Приведите схему окисление жирных кислот.

Бета-окисление предельной жирной кислоты с четным числом углеродных атомов можно представить следующими уравнениями:



Проверяемый индикатор достижения компетенции: ПК-6.2.

6.2.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

С одним правильным ответом

1.ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКА В РАСТВОРЕ ПРОВОДЯТ. . .

1) нингидриновой реакцией
2) биуретовой реакцией
3) ксантопротеиновой реакцией
4) нитропруссидной реакцией

2. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХОЛЕСТЕРИНА В КРОВИ ПРОВОДЯТ . . .

1) о-Толуидиновым реактивом
2) реактивом Фолина
3) реактивом Илька
4) реактивом Фелинга

3.НАЛИЧИЕ ГЕМИНОВОЙ ГРУППЫ КОМПОНЕНТА В ХРОМОПРОТЕНАХ ПРОВОДЯТ….

1) молибденовой пробой

2 бензидиновой пробой
3) ксантопротеиновой реакцией
4) реакцией с альфа- нафтолом

4.С ПОМОЩЬЮ РЕАКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЮТФОЛЯ АМИНОКИСЛОТУ. . .
1)глицин
2) метионин
3) цитеин
4) серин

5. НОРМАЛЬНОЕ СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБУМИНОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ…

1) 20 – 30 г/л
2) 30 – 40 г/л
3)40 – 50 г/л
4) 65 – 85 г/л

6. В КАКИХ КЛЕТКАХ КРОВИ ОТСУТСТВУЮТ МИТОХОНДРИИ…

1) лейкоцитах
2) лимфоцитах
3)эритроцитах
4) гралуноцитах

7. ДИСПРОТЕИНЕМИЯ – ЭТО…

1)увеличение общего содержания белков плазмы
2)уменьшение общего количества белка в плазме
3)появление в плазме крови аномальных белков
4)изменение соотношения белковых фракций

8.ЦВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ ПОЗВОЛЯЮТ СУДИТЬ О…
1)присутствие белков в биологических жидкостях
2)первичной структуре белков
3)количестве аминокислот в белке
4)функции белков

С несколькими правильными ответами

1. СОЕДИНЕНИЯ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ПРИ ПОЛНОМ ГИДРОЛИЗЕ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ . . .

1) азотистые основания
2) пентозы

3) аминокислоты

4) фосфорная кислота

2. С ПОМОЩЬЮ КСАНТОПРОТЕИНОВОЙ РЕАКЦИИ ОПРЕДЕЛЯЮТ АМИНОКИСЛОТЫ. . .

1) глицин

2) цистеин

3) фенилаланин

4) тирозин

3.СОСТОЯНИЕ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА ОПРЕДЕЛЯЮТ ПО СЛЕДУЮЩИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ. . .

1) общие липиды

2) холестери

3) глюкоза

4) триглицериды

4.СОСТОЯНИЕ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА ОПРЕДЕЛЯЮТ ПО СЛЕДУЮЩИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ. . .

1) общий белок

2) мочевина

3) остаточный азот

4) триглицериды

6.2.2. УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТАХ ОТВЕТОВ

1. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ДЕНАТУРАЦИИ БЕЛКА. . .

1) стадия случайного клубка

2) развертывание полипептидной цепи

3) стадия рыхлого клубка

4) воздействие химического агента

2. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ АМИНОКИСЛОТ. . .

1) передвижение аминокислот по бумаге

2) проявление хроматограммы

3) нанесение смеси аминокислот

4) нагревание

6.2.3. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1.УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

НАЗВАНИЕ РЕАКЦИИ	ЦВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ БЕЛКОВ И АМИНОКИСЛОТ
1.Биуретовая	А) На наличие аминогруппы в альфа-положении аминокислот
2. Нингидриновая	Б) На наличие пептидных связей
3. Ксантопротеиновая	В) На наличие слабосвязанной серы в аминокислоте
4.Реакция Фоля	Г) На наличие ароматического кольца в аминокислоте

2.УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

НАЗВАНИЕ ВИТАМИНА	КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ
1. Рибофлавин	А) С концентрированной соляной кислотой и металлическим цинком
2. Токоферол	Б) С хлоридом железа
3. Тиамин	В) с концентрированной азотной кислотой
4.Пиридоксин	Г) С сульфаниловой кислотой и нитритом натрия

6.2.4. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Какой реакцией можно определить наличие белка в исследуемом материале?Охарактеризуйте химизм реакции.

Задача 2.Какой реакцией определяют присутствие альфа- аминокислот ? Опишите химизм реакции.

Задача 3.Какой реакцией можно обнаружить циклические аминокислоты?Охарактеризуйте химизм реакции.

Задача 4. Каким методом можно количественно определить содержание витамина С в лекарственных растениях?

6.2.5. ОТКРЫТЫЕ ЗАДАНИЯ

1.Опишите значение проведениякачественного анализа аминокислотного состава белков и их гидролизатов в отдельных фармпрепаратах.

Практическое значение работы.

Состав аминокислот определяет на только свойства белка, но и его питательную и лекарственную ценность. Биологически полноценными считаются белки, содержащие все незаменимые аминокислоты. Поэтому представляет интерес наличие именно этих аминокислот в белковых гидролизатах. Гидролизаты белков различной природы используются в медицине как лекарственные препараты для парентерального питания. В лечебных целях применяются различные белки плазмы крови, желатина и др.

В практике контроль качества и количественный анализ таких лекарственных средств, как гидролизаты белков и препаратов, содержащих смеси аминокислот или отдельные аминокислоты, основываются на качественном и количественном анализе конкретных аминокислот. Так, одним из основных показателей качества гидролизатов белков являются содержание триптофана, которое составляет в аминопептиде и в фибриносоле около 0,5 г/л, а в растворах гидролизина и гидролизата казеина не менее 0,15 г/л.

2. Охарактеризуйте значение хроматографического метода разделения аминокислот.

Практическое значение работы.

Хроматографический анализ свободных аминокислот в сыворотке крови, моче и других жидких средах применяется в клинике для диагностики наследственных заболеваний обмена аминокислот, патологии печени, почек, а также при оценке степени тяжести сахарного диабета; в фармации - для контроля качества белковых гидролизатов и препаратов смеси аминокислот, а в научных экспериментах - для изучения аминокислотного состава гидролизатов очищенных белков.

3.Охарактеризуйтезначение метода диализ белков.

Практическое значение работы.

Метод диализа используется для отделения низкомолекулярных органических примесей и неорганических ионов при очистке белков,

нуклеиновых кислот, полисахаридов и т.д. в биохимических исследованиях или при получении лечебных препаратов (например, белковых). Способ диализа положен в основу работы аппарата «искусственная почка», который применяется для очищения крови от природных низкомолекулярных «шлаков» и токсических соединений.

Проверяемый индикатор достижения компетенции: ПК-6.3.

6.3.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

С одним правильным ответом

1.АКТИВНОСТЬ АЛЬФА- МИЛАЗЫ БУДЕТ НАИВЫСШЕЙ…
1)при разведении 1:50
2)при разведении 1:5
3)при разведении 1:150
4)при разведении 1:100

2**.** ПРИ ДЕЙСТВИИ ПРОКИПЯЧЕННОЙ АЛЬФА-АМИЛАЗЫ НА КРАХМАЛ БУДЕТ НАБЛЮДАТЬСЯ ОКРАШИВАНИЕ**…**
1)синее
2)желтое
3)красное
4)зеленое

3. АЛЬФА- АМИЛАЗА ПРОЯВИТ НАИБОЛЬШУЮ АКТИВНОСТЬ…
1)при температуре 100^0
2)при температуре 37^0
3)при температуре 0^0
4)при температуре 10^0

4. ГИДРОЛИЗ КРАХМАЛА АЛЬФА- АМИЛАЗОЙ УСИЛИВАЕТСЯВ ПРИСУТСТВИИ…
1)воды
2)сульфата меди
3)натрия хлорида
4)гидроксида натрия

5. ЗНАЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ АЛЬФА АМИЛАЗЫ В НОРМЕ СОСТАВЛЯЕТ…
1)45 -60г/ч*л

2)5 -10г/ч*л
3)100 -130г/ч*л
4)15 -30г/ч*л

С несколькими правильными ответами

1. ИНДИКАТОРЫ , ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ КИСЛОТНОСТИ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА…
1)2,6 дихлорфенолиндофенол
2)метиленовый синий
3)диметиламиноазобензол
4)фенолфталеин

2. ДЕГИДРОГЕНАЗЫ ЛИМОННОКИСЛОГО ЦИКЛА, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ В МЫШЦАХ С ПОМОЩЬЮ МЕТИЛЕНОВОЙ СИНИ…
1)малатдегирогеназа
2)изоцитратдегидрогеназа
3)сукцинатдегидрогеназа
4)альфа-кетоглутарат дегидрогеназа

3.ГЛЮКОЗУ В ЖИДКОСТИ ОПРЕДЕЛЯЮТ РЕАКЦИЯМИ…
1)Троммера
2)Фелинга
3)Ниландера
4)Уффельмана

4. ГЛЮКОЗУ В КРОВИ ОПРЕДЕЛЯЮТ…
1)безнзокаиновымметодом
2)ортотолуидиновымметодом
3)биуретовым методом
4)методом Илька

6.3.2. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Укажите к какой группе по растворимости относятся витамины Е и

Задача 2.Укажите химическую природу эстрона и метилтестостерона. Опишите химические реакции с помощью, которых можно обнаружить.

Задача 3.В чем выражается активность фармакопейного препарата трипсин и как она определяется?

.

6.3.3. ОТКРЫТЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Опишите значение количественного определения витамина С в лекарственных растениях.

Практическое значение работы.

Определение содержания аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах и лекарственных растениях необходимо для составления правильного рациона, удовлетворяющего потребность организма в этом витамине. Богаты витамином С плоды шиповника, черной смородины, цитрусовых и т. д. Аскорбиновая кислота применяется для профилактики гиповитаминоза и простудных заболеваний, для лечения воспалительных процессов, атеросклероза. Она способствует усилению регенеративных процессов. Определение аскорбиновой кислоты в крови и моче используется для выявления состояния гиповитаминоза. Аскорбиновая кислота участвует в окислительно-восстановительных процессах при синтезе стероидных гормонов, обмене ароматических аминокислот, образовании соединительной ткани.

2. Опишите значение определения активности α - амилазы в сыворотке крови амилокластическим методом.

Практическое значение работы.

В норме активность амилазы сыворотки, определенная амилокластическим методом, составляет 15-30 г/(ч*л). Источником сывороточной амилазы служит поджелудочная железа и слюнные железы. У здорового человека количество слюнной и панкреатической амилазы примерно одинаково. Возрастание активности амилазы крови (гиперамилаземия) наблюдается при остром панкреатите, когда она повышается в 10-30 раз, достигая максимума через 24 ч после начала заболевания, а затем постепенно приходит к норме на 2-6 день. При хронических панреатитах гиперамилаземия умеренная. Она встречается также при поражении слюнных желез. Гиперамилаземия отмечается при недостатке внешнесекреторной функции поджелудочной железы, заболеваниях печени (гепатит, цирроз, интоксикации), расстройствах питания (токсические диспепсии), сахарном диабете.

3.Охарактеризуйте значение количественного определения каталазы крови по Баху и Зубковой.

Практическое значение работы.

Определение активности каталазы имеет значение для диагностики ряда заболеваний. При раке, анемии, туберкулезе активность каталазы в крови снижается.

Проверяемый индикатор достижения компетенции: ПК-9.2.

9.2.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

С одним правильным ответом

1.ДЛЯ ОСАЖДЕНИЯ БЕЛКОВ ПРИ КОЛИЧЕСТВЕННОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ ИСПОЛЬЗУЮТ…
1)соляную кислоту
2)сульфосалициловую кислоту
3)серную кислоту
4)трихлоруксусную кислоту

2. КАТАЛАЗНОЕ ЧИСЛО В НОРМЕ СОСТАВЛЯЕТ…
1)10-15 ед
2)1- 5 ед
3)40-50 ед
4)30-40ед

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗЫ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ ПРОВОДЯТ…
1)хлоридом железа
2)адреналином
3)перманганатом калия
4)перекисью водорода

4.КОНЕЧНЫМ ПРОДУКТОМ ГЛИКОЛИЗА В АНАЭРОБНЫХ УСЛОВИЯХ ЯВЛЯЕТСЯ…
1)пировиноградная кислота
2)этиловый спирт
3)молочная кислота
4)углекислый газ

5.РЕАКЦИЕЙ УФФЕЛЬМАНА ОПРЕДЕЛЯЮТ НАЛИЧИЕ…
1)пировиноградной кислоты
2)этилового спирта

3)углекислого газа
4)молочной кислоты

С несколькими правильными ответами

1.ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ В МОЧЕ ПРОВОДЯТ…
1) пробой Герхарда
2) пробой Легаля
3) пробой Розина
4) пробой Фелинга

2.СОСТОЯНИЕ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА ОПРЕДЕЛЯЮТ ПО СЛЕДУЮЩИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ…

1) бета и пре-бета-липопротеиды
2)холестерин
3)глюкоза
4) триглицериды

3. КОНЕЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ РАСПАДА ГЕМА ЯВЛЯЮТСЯ…
1) стеркобилиноген
2) уробилиноген
3) непрямой билирубин
4) гемоглобин

4.ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЛКА В МОЧЕ ПРОВОДЯТ…
1)нагреванием
2)пробой Геллера
3)пробой Уффельмана
4)пробой Розина

5.ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПИГМЕНТОВ В МОЧЕ ПРОВОДЯТ…
1)бензидиновой пробой
2)пробойФелинга
3)пробой Уффельмана
4)пробой Розина

9.2.2. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Опишите принцип методаопределение активности α - амилазы в сыворотке крови амилокластическим методом и укажите референсные значения.
Задача 2. Опишите принцип методаколичественного определения каталазы крови по Баху и Зубковой и укажите референсные значения.

9.2.3. ОТКРЫТЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Охарактеризуйте значение количественного определение содержания глюкозы в крови.
Практическое значение работы.

В норме содержание в крови глюкозы составляет 3,3-5,5 ммоль/л. Увеличение уровня сахара в крови (гипергликемия) наблюдается при сахарном диабете, при избытке в организме глюкокортикоидов – гормонов коры надпочечников, при стрессовых состояниях, при употреблении с пищей большого количества углеводов и т.д. Низкое содержание сахара в крови (гипогликемия) имеет место при голодании, нарушении всасывания глюкозы в тонком кишечнике, при избытке инсулина в организме и т.д.

2. Опишите изучение динамики гидролиза триацилглицеринов под действием панкреатической липазы.
Практическое значение работы.

При заболеваниях поджелудочной железы, в которой образуется липаза, может нарушаться переваривание жиров, и они выводятся в неизменном виде. Однако чаще наблюдается нарушение переваривания жиров при патологии печени и желчевыводящих путей, когда желчь либо не вырабатывается, либо не поступает в кишечник в силу препятствий в желчевыводящих путях.

Поскольку желчные кислоты являются активаторами липазы, эмульгаторами жиров, а также участвуют в процессе всасывания жирных кислот, то при их отсутствии резко нарушается процесс переваривания липидов с выделением их в большом количестве с фекалиями (стеаторея).

Определение активности липазы применяется в клинике после взятия кишечного сока с помощью зонда для установления причины патологии переваривания липидов.

В фармации метод исследования активности липазы необходим для контроля качества лекарственных препаратов: «Панкреатин, «Фестал», «Панзинорм», «Микразим» и др.

3.Охарактеризуйте значение определения содержания бета- и пре-бета-липопротеинов сыворотки крови турбидиметрическим методом по Бурштейну и Самай. Практическое значение работы.

В норме содержании липопротеинов в сыворотке крови составляет 3,6-6,5 г/л. Наиболее часто наблюдается увеличение содержания липопротеинов за счет бета-липопротеинов в сыворотке крови. Повышение уровня липопротеинов тесно связано с повышенным содержанием холестерина в крови; им наиболее богаты бета-липопротеины. Повышение бета-липопротеинов имеет место при заболеваниях, связанных с нарушениями липидного обмена (атеросклероз, сахарный диабет и др.). Концентрация бета-липопротеинов и пре-бета-липопротеинов в сыворотке крови имеет значение не только для выявления нарушений липидного обмена, но и как показатель функции печени (гепатиты).

4.Охарактеризуйте значениеопределения кетоновых тел в моче.

Практическое значение.

Определение кетоновых тел в моче позволяет диагностировать метаболическую декомпенсацию у больных диабетом. Кома и прекоматозные состояния почти всегда сопровождаются кетоацидозом и кетонурией. Кетоз может быть вызван не только диабетом, но и другими состояниями, при которых нарушена утилизация углеводов. Хорошо известно, что при голодании кетоз связан с распадом липидов, которые расщепляются после того как, истощаются запасы гликогена в печени. Кетоз также наблюдается при так называемой кетонемической рвоте новорожденных, при тяжелой лихорадке, при беременности, как результат алкогольной интоксикации, в постоперационном периоде, при гипо- и гипервентиляции, а также может быть сопутствующим симптомом болезни Гирке (гликогеноз), при которой гликогенолиз подавлен из-за ферментативной недостаточности. Транзиторная кетонурия может наблюдаться после приема большого количества жиров, если они не сбалансированы с метаболизмом углеводов.

Проверяемый индикатор достижения компетенции: ПК-9.3.

9.3.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

С одним правильным ответом

1.ФЕРМЕНТЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В РАСЩЕПЛЕНИИ ЖИРОВ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ…
1)оксидоредуктаз

2) лиаз
3) трансфераз
4) гидролаз

2. ЖЕЛЧНЫХ КИСЛОТЫ В ГИДРОЛИЗЕ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИНОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ ЛИПАЗЫ ВЫСТУПАЮТ В КАЧЕСТВЕ…
1)активатора
2)конкурентного ингибитора
3)неконкурентного ингибитора
4)титранта

3. ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОЛИЗА ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИНОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ ЛИПАЗЫ ПРОВОДЯТ МЕТОДОМ…
1)колориметрическим
2)турбидиметрическим
3)титрования
4)хроматографии

4. ПРИ ГИДРОЛИЗЕ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИНОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ ЛИПАЗЫ В КАЧЕСТВЕ ТИТРАНТА ИСПОЛЬЗУЮТ…
1)перманганат калия
2)перекись водорода
3)гидроксид натрия
4)соляную кислоту

5. ИНДИКАТОР, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДИНАМИКИ ГИДРОЛИЗА ТРИАЦИЛГЛИЦЕРИНОВ…
1)2,6 дихлорфенолиндофенол
2)метиленовый синий
3)диметиламиноазобензол
4)фенолфталеин

С несколькими правильными ответами

1. РЕАКЦИИ, КОТОРЫМИ ДОКАЗЫВАЮТ БЕЛКОВУЮ ПРИРОДУ ИНСУЛИНА…

1)Троммера

2)биуретовая
3)нингидриновая
4) Уффельмана

2.АДРЕНАЛИН ОПРЕДЕЛЯЮТ …
1)по реакции с хлоридом железа
2)по реакции с иодатом калия и уксусной кислотой
3)по реакции с фосфорной кислотой
4)по реакции с диазобензолсульфокислотой

3.ПРОДУКТАМИ ГИДРОЛИЗА КРАХМАЛА АЛЬФА- АМИЛАЗОЙ ЯВЛЯЮТСЯ…
1)аминокислоты
2)холестерин
3)ахродекстрины
4)эритродекстрины

9.3.2. СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Перечислите показатели, определяемые при нарушении липидного обмена.
Задача 2. Опишите принцип метода количественного определения холестерина в сыворотке крови по методу Илька и укажите референсные значения.
Задача 3. Опишите принцип метода количественного определения бета- и пре-бета-липопротеиновв сыворотке крови по методу Бурштейна и Самай и укажите референсные значения.

9.3.3. ОТКРЫТЫЕ ЗАДАНИЯ

1.Охарактеризуйте значение определения содержания холестерина в сыворотке крови по методу Илька.
Практическое значение работы.

Содержание холестерина в сыворотке крови у здоровых людей, определенное методом Илька, составляет 3,0-6,2 ммоль/л. Повышенная концентрация холестерина в сыворотке крови (гиперхолестеринемия) наблюдается при атеросклерозе, сахарном диабете, врожденных нарушениях обмена, заболеваниях печени и др.

2.Охарактеризуйте значение количественное определения белка в сыворотке крови биуретовым методом.

Практическое значение работы.

Сыворотка крови содержит смесь белков, различных по физиологическому значению, структуре и физико-химическим свойствам (более ста различных белков плазмы крови). Нормальное содержание белка в сыворотке крови (нормопротеинемия) составляет 65-85г/л. Определение общего белка в сыворотке крови находит широкое применение в практической медицине, так как по изменению его содержания можно судить о различных нарушениях в организме. Повышенное содержание белка (гиперпротеинемия) наблюдается относительно редко: при сгущении крови из-за потери жидкости, длительная рвота, усиленное потоотделение, холера, тяжелые ожоги т.д.), при некоторых хронических воспалительных процессах вследствие образования антител (ревматизм, полиартрит). Пониженное содержание белка в крови (гипопротеинемия) отмечается при недостаточном поступлении белка с пищей (голодание, нарушение проходимости кишечного тракта), при нарушении образования белка в органах (при поражении печени химическими веществами, опухолями, микроорганизмами и т.д.), при потере белка организмом (кровотечения, повышенная проницаемость сосудов, заболевания почек, беременность и т.д.).

В фармацевтической практике количественные методы определения белка необходимы для контроля белковых лекарственных средств, вакцин, сывороток, гамма-глобулина, белковых препаратов крови и т.д.

3.Охарактеризуйте значение определения мочевины крови уреазным методом с реактивом Несслера.

Практическое значение работы.

Изменение концентрации мочевины — важный диагностический признак при почечной патологии, поскольку он начинает меняться раньше, чем количество остаточного азота. Концентрация мочевины повышается при: почечной недостаточности; нефритах; питании с богатым содержанием белка. Кроме того, концентрация мочевины повышается при некоторых состояниях, не связанных с патологией почек. Это может быть: простатит; непроходимость кишечника; ожоги; шок; это связано с активным распадом белков (опухоли, тяжелые инфекции, лихорадочные состояния, гипертиреоз). Поскольку мочевина главным образом образуется в печени, то понятно, что при заболеваниях этого органа в первую очередь понижается и количество мочевины в крови. Уровень мочевины в крови понижается при: паренхиматозных желтухах; острой атрофии печени; циррозе печени. Важное диагностическое значение имеет также мочевинный коэффициент - или процентное соотношение содержания мочевины к остаточному азоту. Если в норме, как уже говорилось, оно составляет около 50%, то при хронических

нефритах может возрасти до 90%. Норма содержания мочевины в сыворотке крови – 2,5–8,33 ммоль/л.

4.Охарактеризуйте значение определения билирубина и его фракции в сыворотке крови.

Практическое значение работы.

В норме концентрация общего билирубина в сыворотке крови составляет 8,0-25,7мкмоль/л; из этого количества 75% приходится на долю неконъюгированного (свободного) билирубина (6,0-15,0 мкмоль/л) и 25% на долю конъюгированного (связанного) билирубина (2,0-5,0 мкмоль/л). При более высоких значениях используют термин «гипербилирубинемия». Наличие в сыворотке крови 50мкмоль/л билирубина можно определить визуально (незначительная жнлтуха). При повышении содержания билирубина до 100мкмоль/л ясно выражена желтушность кожных покровов. Повышение содержания неконьюгированного билирубина может быть связано с недостаточной активностью уридиндифосфатглюкуронилтрансферазы гепатоцитов, которая осуществляет коньюгирование билирубина. Более специфическим методом является ферментативное определение билирубина и его фракций, который основан на его окислении билирубиноксидазой выделенной из грибов. При этом при длине волны 460нм абсорбция свойственная билирубину. Исследование содержания билирубина проводится в клинике для дифференциальной диагностики желтух. При надпеченочных желтухах (гемолитические анемии, желтуха новорожденных и др.) увеличивается содержание свободного билирубина в крови. При печеночных желтухах, возникающих вследствие поражения собственно клеток печени, повышается концентрация связанного билирубина в крови. При подпеченочных желтухах, к которым относится механическая, наблюдается возрастание уровня как свободного, так и, в большей степени, связанного билирубина.

Проверяемый индикатор достижения компетенции: ПК-9.4.

9.4.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

С одним правильным ответом

1. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БИЛИРУБИНА В КРОВИ ПРОВОДЯТ . . .

1) спиртовым методом
2) биуретовым методом

3) амилокластическим методом
4) турбидиметрическим методом

2. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МОЧЕВИНЫ КИСЛОТЫ В КРОВИ ПРОВОДЯТ . . .

1) о-Толуидиновым реактивом
2) реактивом Несслера
3) реактивом Илька
4) реактивом Фелинга

3. НЕПРЯМОЙ БИЛИРУБИН ОБЕЗВРЕЖИВАЕТСЯ В ПЕЧЕНИ ПУТЕМ КОНЬЮГАЦИИ С…

1)серной кислотой
2)глюкуроновой кислотой
3) глутамином
4)глицином

4. ПРИ ПЕЧЕНОЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ НАБЛЮДАЕТСЯ…

1)гипербилирубинемия
2)гиперальбуминемия
3) гиперхолестеринемия
4). гиперурикемия

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ В МОЧЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ. . .
1) пробой Розина
2) пробой Легаля
3) пробой Либермана-Бурхарда
4) пробой Вельтмана

6.ДИАЛИЗ – ЭТО МЕТОД, СВЯЗАННЫЙ С

1) нарушением пространственной структуры белков
2) осаждением белков
3) очисткой белков, основанной на их неспособности проходить через полупроницаемые мембраны
4) очисткой белков, основанной на способности белков проходить через полупроницаемые мембраны

С несколькими правильными ответами

1. СВОЙСТВА, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ ПРЯМОГО БИЛИРУБИНА…

1)плохо растворим в воде

2)хорошо растворим в воде
3) связан с глюкуроновой кислотой
4) не определяется прямой реакцией с диазореактивом

2. В РЕЗУЛЬТАТЕ РАСПАДА ГЕМА ОБРАЗУЕТСЯ ЖЕЛЧНЫЙ ПИГМЕНТ…

1) стеркобилиноген
2) уробилиноген
3) непрямой билирубин
4) гемоглобин
3. В ПЕЧЕНИ СИНТЕЗИРУЮТСЯ…

1) альбумины
2) стероидные гормоны
3) инсулин
4) кетоновые тела
4. ПЕЧЕНЬ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ ОРГАНОМ, В КОТОРОМ СИНТЕЗИРУЮТСЯ…

1) протромбин
2) гликоген
3) мочевина
4) холестерол

9.4.2. УСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТАХ ОТВЕТОВ

1. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ В КАЗЕИНОГЕНЕ МОЛОКА . . .

1) гидролиз
2) подкисление молока
3) выпадение осадка казеиногена
4) обнаружение в гидролизате казеина молибденовой пробой
2. УКАЖИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ . . .

1) фильтрация
2) осаждение белка ТХУ
3) добавление бензокаинового реактива
4) колориметрирование

9.4.3. УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕЖДУ МНОЖЕСТВАМИ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1.УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

НАЗВАНИЕ ВИТАМИНА	**КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ**
1.Витамин А	А) С хлоридом железа
2. Витамин С	Б) С раствором цистеина и едкого натра
3. Викасол	В) С концентрированной серной кислотой
4.Витамин Р	Г) С натриевой солью 2,6-дихлорфенолиндофенола

2.УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

НАЗВАНИЕ ГОРМОНА	**КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ**
1.Окитоцин	А) С концентрированной азотной кислотой и иодатом калия
2. Метилтестостерон	Б) С хлоридом железа
3. Адреналин	В) С концентрированной серной кислотой
4.Иодтиронин	Г) С биуретовым реактивом

3.УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

НАЗВАНИЕ ВИТАМИНА	**КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ**
1.Витамин А	А) С хлоридом железа
2. Витамин С	Б) С раствором цистеина и едкого натра
3. Викасол	В) С концентрированной серной кислотой
4.Витамин Р	Г) С натриевой солью 2,6-дихлорфенолиндофенола

4.УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ . . .

НАЗВАНИЕ ГОРМОНА	**КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ**
1.Окитоцин	А) С концентрированной азотной кислотой и иодатом калия

2. Метилтестостерон	Б) С хлоридом железа
3. Адреналин	В) С концентрированной серной кислотой
4.Иодтиронин	Г) С биуретовым реактивом

Задача 1. Перечислите кетоновые тела. Напишите уравнения реакций их образования. Укажите их значенние.

Задача 2.Опишите принцип методаопределения активности АлАт в сыворотке крови.

Задача 3 .Опишите принцип методаопределенияактивности АсАт в сыворотке крови.

Задача 4.Опишите принцип методаопределенияактивности ЩФ в сыворотке крови.

9.4.5. ОТКРЫТЫЕ ЗАДАНИЯ

1.Охарактеризуйте значениеколичественного определения гемоглобина плазмы крови.

Практическое значение работы.

Повышенное количество растворенного в плазме гемоглобина является признаком внутрисосудистого гемолиза эритроцитов. При воздействии некоторых промышленных токсических веществ на организм человека можно ожидать появления внутрисосудистого гемолиза. Так, например, при острой интоксикации анилином наблюдается увеличение количества, растворенного в плазме крови гемоглобина до 0,06г/л. Имеются указания, что в норме содержатся следы растворенного в плазме гемоглобина, в пределах 0,002-0,025г/

2.Охарактеризуйте значениепроведения пробы на фенилпировиноградную кислоту.

Практическое значение работы.

Фенилкетонурия – врожденная аномалия превращения фенилаланинана в тирозин. Это заболевание связано с дефектом фермента фенилаланингидроксилазы, вследствие чего нарушается превращение фенилаланина в тирозин. При этом увеличивается содержание фенилаланина и продуктов его обмена (вчастности фенилпировиноградной кислоты в сыворотке и моче). При фенилкетонурии содержание фенилаланина в крови

повышается до 600 -2400 мкмоль/л, а выделение с мочой составляет до 3,0-12,0 мкмоль/сут. Пробы на фенилпировиноградную кислоту в моче становятся положительными. Причем содержание ее в суточной моче составляет 0,05-0,3г, или 0,3-18ммоль.

При поражениях печени (вирусный гепатит, отравление гепатотропными ядами) нарушается гидроксилирование фенилаланина, который вследствие трансаминирования превращается в фенилпировиноградную кислоту. Поэтому у таких больных увеличивается содержание фенилаланина в сыворотке крови и выделение фенилпировиноградной кислоты с мочой соответственно тяжести течения заболевания.

3.Охарактеризуйте значениеопределения содержания мочевой кислоты в сыворотке крови по методу Мюллера – Зейферта.

Практическое значение работы.

В норме содержание мочевой кислоты в сыворотке крови составляет0,10-0,40 ммоль/л.Повыенное содержание мочевой кислоты наблюдается в крови имоче при многох патологических состояниях, связанных с усиленным распадом нуклеопротеидов (лейкозах,диабете аллергии). Резко увеличивается концентрация мочевой кислоты при подагре, это сопровождается отложением солей мочевой кислоты в суставах. Пониженное содержание мочевой кислоты в сыворотке крови отмечается при анемии.

1.1.2. ЗАДАНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции

ОПК-1.2; ОПК-2.1;ПК-6.2; ПК-6.3;ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.

1. Проведите разделение смеси аминокислот с помощью метода бумажной (восходящей) хроматографии.

1. Выберите систему растворителей для проведения хроматографии.
2. Произведите расчет Rf для каждой аминокислоты. Обоснуйте полученные результаты.

2. Проведите качественные реакции на адреналин.

1. Выберите реактивы для проведения качественных реакций на адреналин.
2. Обоснуйте появление окраски. Охарактеризуйте принцип реакции.

3. Проведите количественное определение содержания холестерина в сыворотке крови.

1. Выберите реактивы для проведения анализа.
2. Проведите спектрофотометрическое определение в контрольной и опытной пробе.
3. Проведите расчет содержания холестерина в исследуемой пробе.
4. Сопоставьте полученные результаты со значение нормы. Сделайте вывод.

1.1.3. РАЗНОУРОВНЕВЫЕ ЗАДАЧИ И ЗАДАНИЯ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:компетенции

ОПК-1.2; ОПК-2.1;ПК-6.2; ПК-6.3;ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.

Напишите и назовите тетрапептид в транс-форме, состоящий из метионина, тирозина, аспарагиновой кислоты и лизина. Укажите пептидные связи. Дайте характеристику пептидной связи.

1. Напишите отрезок цепи ДНК, состоящий из четырех нуклеотидов. Укажите виды химических связей между азотистым основанием и пентозой, между пентозой и фосфорной кислотой, между нуклеотидами.
2. Рассчитайте энергетический итог окисления 1моль глюкозы в анаэробных и аэробных условиях.
3. Рассчитайте энергетический итог окисления 1моль пальмитиновой кислоты.
4. Изобразите схему биотрансформации фенацетина. Приведите уравнения реакций метаболизации фенацетина.

Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) –в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

1.1.4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: компетенции

ОПК-1.2; ОПК-2.1;ПК-6.2; ПК-6.3;ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.

1.Физико-химические свойства белков.

1. Структурная организация белковых молекул.
2. Химические связи, стабилизирующие первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру белка.
3. Классификация простых белков с характеристикой их отдельных групп.
4. Физико-химические свойства белков.
5. Денатурация белков.

2.Ферменты. Строение и свойства.

1. Роль ферментов в жизнедеятельности организма.
2. Особенности строения ферментов-протеидов и ферментов-протеинов.
3. Понятия и организация активного, субстратного и аллостерического центров.
4. Неспецифические и специфические свойства ферментов.
5. Коферменты, их виды, апофермент, холофермент.
6. Механизм действия ферментов.

3. **Обмен углеводов.**

1. Пентозофосфатный цикл.
2. Взаимоотношение пентозофосфатного цикла с гликолизом.
3. Биологическая функция пентозофосфатного цикла и пути использования его продуктов в других биохимических процессах
4. Пути синтеза углеводов.
5. Глюконеогенез.
6. Обходные реакции глюконеогенеза.
7. Ферменты глюконеогенеза.
8. Биологическая роль глюконеогенеза.
9. Синтез гликогена и его механизм.
10. Регуляция обмена углеводов.
11. Нарушение обмена углеводов.

1.1.5. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: компетенции

ОПК-1.2;ОПК-2.1;ПК-6.2; ПК-6.3;ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.

1. Исследования по изучению роли шаперонов в фолдинге белков.
2. ДНК технологии.
3. Достижения в области изучения механизма действия ферментов. Современные концепции о механизмах транспорта веществ через биологические мембраны.
4. Современные концепции о механизмах транспорта веществ через биологические мембраны.
5. Достижения энзимологии в создании новых лекарственных средств.
6. Современные аспекты изучения свободно-радикальных процессов в норме и при патологии.
7. Научные исследования в изучении биохимических аспектов атеросклероза.
8. Научные представления о механизмах межклеточной коммуникации.
9. Современные концепции механизмов передачи гормонального сигнала.
10. Исследования по изучению влияния различных факторов на метаболизм ксенобиотиков.

1.1.6. ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: компетенции

ОПК-1.2;ОПК-2.1;ПК-6.2; ПК-6.3;ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.

1.Использование современных физико-химических методов анализа в изучении состава и структуры белков.

2.Исследования по изучению роли шаперонов в фолдинге белков.

3. Современные представления об особенностях функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина.

4.ДНК технологии.

5. Научные сведения об использовании витаминов в качестве антиоксидантов.

6. Достижения в области изучения механизма действия ферментов.

7. Научные исследования по изучению кинетики ферментативных реакций.

8. Достижения энзимологии в создании новых лекарственных средств.

9.Обобщенные научные сведения по изучению ферментов и коферментов в регуляции окислительно-восстановительных процессов в организме.

10. Научные разработки в изучении механизмов окислительного фосфорилирования АДФ.

11. Современные аспекты изучения свободно-радикальных процессов в норме и при патологии.

12. Современные данные об этапах пентозофосфатного пути распада углеводов в организме.

13. Исследования по изучению механизмов регуляции гликолиза и глюконеогенеза.

14. Современные представления о биохимических аспектах нарушения углеводного обмена.

15. Современные представления о роли липопротеинов при нарушениях липидного обмена.

16. Изучение роли кетоновых в норме и при патологии.

17. Научные исследования в изучении биохимических аспектов атеросклероза.

18. Современные данные об особенностях обмена аминокислот серина, глицина, метионина, тирозина.

19. Научные сведения о метаболизме железа.

20. Токсичность аммиака и его обезвреживание.

21. Научные достижения в области изучения процесса репликации.

22. Современные представления о регуляции биосинтеза белка.

23. Научные представления о механизмах межклеточной коммуникации.

24. Современные концепции механизмов передачи гормонального сигнала.

25. Регуляция минерального обмена.
26. Современные сведения о системах гемостаза.

27. Использование современных биохимических методов в стандартизации лекарственных средств.

28. Современные концепции функционирования микросомальных ферментных систем печени.

29. Исследования по изучению влияния различных факторов на метаболизм ксенобиотиков.

30. Биохимия печени в норме и при патологии.

Критерии оценки рефератов, докладов, сообщений, конспектов:

Критерии оценки	**Баллы**	**Оценка**
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, заявленная тема полностью раскрыта, рассмотрение дискуссионных вопросов по проблеме, сопоставлены различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, научность языка изложения, логичность и последовательность в изложении материала, количество исследованной литературы, в том числе новейших источников по проблеме, четкость выводов, оформление работы соответствует предъявляемым требованиям.	5	Отлично
Соответствие целям и задачам дисциплины, актуальность темы и рассматриваемых проблем, соответствие содержания заявленной теме, научность языка изложения, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, отсутствуют новейшие литературные источники по проблеме, при оформлении работы имеются недочеты.	4	Хорошо
Соответствие целям и задачам дисциплины, содержание работы не в полной мере соответствует заявленной теме, заявленная тема раскрыта недостаточно полно, использовано небольшое количество научных источников, нарушена логичность и последовательность в изложении материала, при оформлении работы имеются недочеты.	3	Удовлетво рительно
Работа не соответствует целям и задачам дисциплины, содержание работы не соответствует заявленной теме, содержание работы изложено не научным стилем.	2	Неудовлет-ворительно

1.1.7. ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: компетенции

ОПК-1.2;ОПК-2.1;ПК-6.2; ПК-6.3;ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.

1. Что такое обмен веществ и энергии, его назначение.
2. Что называется катаболизмом и анаболизмом.
3. Взаимосвязь гетеротрофных и аутотрофных организмов.
4. Энергетика обмена веществ макроэргические связи и соединения, роль АТФ в обмене веществ.
5. Характеристика промежуточного обмена и его функции
6. Характеристика стадий катаболизма
7. Характеристика стадий анаболизма
8. Характеристика амфиболических путей метаболизма (центральных путей).
9. Стадии освобождения энергии при катаболизме и их характеристика

10. Особенность пищеварения в различных отделах пищеварительного тракта.
11. Понятие о сбалансированном рациональном питании.
12. Что такое биологическое окисление, аэробное и анаэробное окисление.
13. Что такое редокс-потенциал, и каково его значение в биологических окислительно-восстановительных системах.
14. Характеристика стадий биологического окисления и центральных путей метаболизма.
15. Что такое первичные субстраты биологического окисления и как они образуются.
16. Реакции превращения пировиноградной кислоты в процессе окислительногодекарбоксилирования.
17. Характеристика лимоннокислого цикла.
18. Реакции дегидрирования лимоннокислого цикла и их энергетический выход.
19. Характеристика пиридин - и флавинзависимых дегидрогеназ.
20. Схема окисления субстратов с участием пиридинпротеинов, флавопротеинов, каталазы, пероксидазы, цитохромов.
21. Характеристика главного и побочного путей биологического окисления субстратов.
22. Состав и функционирование дыхательной цепи митохондрий.
23. Характеристика окислительного, субстратного и фотосинтетического фосфорилирования и их роль в метаболизме.
24. Механизм окислительного фосфорилирования с точки зрения хемоосмотической гипотезы Митчелла.
25. Реакции глицерофосфатного и малатного челночных механизмов переноса атомов водорода через митохондриальную мембрану и их роль в процессе биологического окисления.
26. Характеристика свободно-радикального окисления.
27. Антиоксидантные системы организма.
28. Использование антиоксидантов в медицине, антиоксидантные препараты

Критерии оценки контрольной работы

Критерии оценки	Баллы	Оценка
контрольная работа представлена в установленный срок и оформлена в строгом соответствии с изложенными требованиями; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.	5	Отлично

□ контрольная работа представлена в установленный срок и оформлена в соответствии с изложенными требованиями; □ показан достаточный уровень знания изученного материала по заданной теме, проявлен творческий подход при ответе на вопросы, умение анализировать проблему и делать обобщающие выводы; □ работа выполнена полностью, но допущено в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	4	Хорошо
□ контрольная работа представлена в установленный срок, при оформлении работы допущены незначительные отклонения от изложенных требований; □ показаны минимальные знания по основным темам контрольной работы; □ выполнено не менее половины работы или допущены в ней	3	Удовлетво-рительно

1.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация включает следующий тип задания: собеседование по контрольным вопросам.

1.2.2. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1.	Белки. Их функции в организме; белки как лекарственные вещества.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
2.	Химическое строение белков.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
3.	Физико-химические свойства белков.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
4.	Протеиногенные и непротеиногенные аминокислоты. Строение свойства и использование аминокислот в качестве лекарственных средств.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
5.	Классификация протеиногенных аминокислот, строение и свойства аминокислот с неполярными радикалами.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
6.	Классификация протеиногенных аминокислот. Строение и свойства аминокислот с полярными незаряженными радикалами.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4

7.	Классификация протеиногенных аминокислот. Строение и свойства аминокислот с полярными положительно зараженными радикалами.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
8.	Классификация протеиногенных аминокислот. Строение и свойства аминокислот с полярными отрицательно зараженными радикалами.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
9.	Строение и функции биомембран.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
10.	Уровни структурной организации белков.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
11.	Химические связи в белковых молекулах.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
12.	Классификация и строение простых белков.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
13.	Классификация сложных белков. Строение и свойства хромопротеинов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
14.	Классификация сложных белков. Строение и свойства липопротеинов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
15.	Классификация сложных белков. Строение и свойства гликопротеинов и нуклеопротеинов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
16.	ДНК, строение и функции.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3;
17.	РНК, виды РНК, строение и функции.	ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
18.	Нуклеотиды, входящие в состав ДНК и РНК, их строение. Нуклеотиды, не входящие в состав нуклеиновых кислот, их строение и функции.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
19.	Структурная организация ДНК. Нуклеотиды и нуклеозиды. Правило Чаргаффа.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
20.	Витамины. Их роль в регуляции обмена веществ.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
21.	Классификация витаминов. Лечебно-профилактическое действие витаминов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
22.	Водорастворимые витамины, механизм их участия в биохимических процессах.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
23.	Жирорастворимые витамины, витаминоподобные вещества. Механизм их участия в биохимических процессах.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
24.	Коферментные формы водорастворимых витаминов B_1, B_3 и их роль в процессах	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4

	метаболизма.	
25.	Коферментные формы водорастворимых витаминов B_5 и B_6 и их роль в процессах метаболизма.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
26.	Коферментные формы водорастворимых витаминов Вс и В12, и их роль в процессах метаболизма.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
27.	Коферментные формы водорастворимых витаминов B_2 и Н и их роль в процессах метаболизма.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
28.	Ферменты-протеины. Изоферменты. Иммобилизованные ферменты.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
29.	Ферменты-протеиды, особенности строения и каталитической активности. Виды коферментов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
30.	Свойства ферментов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
31.	Механизм действия ферментов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
32.	Номенклатура и классификация ферментов. Характеристика отдельных классов ферментов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
33.	Обмен веществ и энергии. Общая характеристика катаболизма, анаболизма, промежуточного обмена веществ.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
34.	Биологическое окисление. Общая характеристика. Редокс-потенциал и биологические окислительно-восстановительные системы. Стадии биологического окисления.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
35.	Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
36.	Лимоннокислый цикл.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
37.	Митохондриальная дыхательная цепь ферментов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
38.	Окислительное фосфорилирование, субстратное и хемисинтетическое фосфорилирование.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
39.	Оксигеназное и свободно-радикальное окисление.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
40.	Гликогенолиз и его энергетический итог.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
41.	Аэробный распад глюкозы и его энергетический итог.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
42.	Гликолиз и его энергетический итог	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
43.	Фосфоглюконатный путь распада углеводов. Основные этапы и значение.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
44.	Биосинтез углеводов. Глюконеогенез.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
45.	Гидролиз и ресинтез триацилглицеринов и фосфолипидов в кишечнике.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.

46.	Тканевой липолиз. Окисление глицерина и его энергетический итог. Окисление непредельных жирных кислот.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
47.	Тканевой липолиз. Окисление предельных жирных кислот с четным числом углеродных атомов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
48.	Тканевой липолиз. Окисление предельных жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
49.	Синтез жирных кислот в тканях.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
50.	Синтез триацилглицеринов и фосфолипидов в тканях.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
51.	Распад и синтез холестеридов в тканях.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
52.	Синтез холестерина в тканях.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
53.	Нарушение обмена липидов. Синтез ацетоновых тел, их значение в норме и при патологии.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
54.	Катаболизм белков и аминокислот в тканях. Типы общих реакций лежащих в основе различных путей обмена аминокислот. Судьба углеродного скелета аминокислот.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
55.	Дезаминирование аминокислот. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
56.	Переаминирование и трансдезаминирование аминокислот.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
57.	Обезвреживание аммиака в организме.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
58.	Орнитиновый цикл.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
59.	Реакции по карбоксильной группе аминокислот.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
60.	Реакции по радикалу аминокислот.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
61.	Синтез заменимых аминокислот в тканях. Первичный синтез аминокислот, его виды.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
62.	Распад и синтез гемоглобина в тканях.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
63.	Катаболизм нуклеиновых кислот в тканях. Распад пуриновых азотистых оснований.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
64.	Синтез пуриновых нуклеотидов. Синтез пиримидиновых нуклеотидов.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
65.	Катаболизм нуклеопротеинов. Распад пиримидиновых азотистых оснований.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
66.	Передача генетической информации. Синтез ДНК. Обратная транскрипция.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
67.	Передача генетической информации. Матричный синтез РНК. Неспецифический синтез РНК.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.

68.	Синтез белка: транскрипция, рекогниция, трансляция.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
69.	Синтез белка, трансляция. Регуляция синтеза белка.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
70.	Биохимия крови.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
71.	Биохимия печени.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
72.	Интеграция и регуляция обмена веществ. Ключевые метаболиты, лимитирующие факторы.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
73.	Гормоны, их место в нейрогуморальной регуляции жизнедеятельности организма.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
74.	Механизм действия гормонов на клетку.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
75.	Гормоны коркового слоя надпочечников.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
76.	Половые гормоны.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
77.	Гормоны мозгового слоя надпочечников.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
78.	Гормоны щитовидной железы.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
79.	Мембранные и цитозольные рецепторы гормонов. Вторичные мессенджеры.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
80.	Гормоны гипофиза.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
81.	Гормоны поджелудочной железы.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
82.	Простагландины. Гормоны желудочно-кишечного тракта.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
83.	Интеграция и регуляция обмена веществ. Уровни и системы регуляции обмена веществ.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
84.	Понятие о фармацевтической биохимии и ее задачах. Роль биохимии в биофармации.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
85.	Лекарственные вещества – ксенобиотики. Всасывание, распределение и выведение лекарственных веществ из организма.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
86.	Биотрансформация лекарств-ксенобиотиков в организме. Изменение структуры и активности. Факторы, влияющие на метаболизм лекарств.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
87.	Микросомальные ферменты, их роль в метаболизме лекарств.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
88.	Микросомальная монооксигеназная система, механизм функционирования.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
89.	Микросомальные ферменты и их роль в метаболизме лекарств-ксенобиотиков.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
90.	Микросомальная монооксигеназная система. Реакции окисления лекарственных веществ.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
91.	Микросомальное восстановление и гидролиз лекарств. Метаболизм лекарств немикросомальными ферментами.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
92.	Микросомальные ферменты конъюгации. Типы конъюгаций. Этапы конъюгации.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.

93.	Метаболизм лекарств, фазы превращения лекарств. Глюкуронидная конъюгация лекарств.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
94.	Метаболизм лекарств, фазы превращения лекарств. Метильная конъюгация лекарств.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
95.	Метаболизм лекарств. Конъюгационные механизмы превращения лекарств. Сульфатная конъюгация.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
96.	Метаболизм лекарств. Фазы превращения лекарств. Глутатионовая конъюгация.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
97.	Метаболизм лекарств. Фазы превращения лекарств. Пептидная и ацетильная конъюгация.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
98.	Цветные реакции на функциональные группы белков и аминокислот.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
99.	Диализ. Денатурация белков.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
100.	Доказательства природы сложных белков.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
101.	Качественные реакции на витамины.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
102.	Количественное определение витамина С в растительном сырье.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
103.	Свойства ферментов (зависимость скорости ферментативных реакций от количества ферментов, от температуры, от активаторов и ингибиторов, специфичности ферментов).	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
104.	Определение активности альфа-амилазы в сыворотке крови.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
105.	Количественное определение каталазы крови по Баху и Зубковой.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
106.	Количественное определение содержания глюкозы в крови.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
107.	Изучение динамики гидролиза триацилглицеринов под действием панкреатической липазы.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
108.	Определение содержания бета и пре-бета-липопротеинов в сыворотке крови по методу Бурштейна и Самай.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
109.	Количественное определение содержание холестерина в сыворотке крови по методу Илька.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
110.	Определение кетоновых тел в моче.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
111.	Биуретовый метод определения содержания белка в сыворотке крови.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
112.	Определение мочевины крови уреазным методом с реактивом Несслера.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4

113.	Определение билирубина и его фракций в сыворотке крови спиртовым методом.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
114.	Количественное определение мочевой кислоты в сыворотке крови по методу Мюллера и Зейферта.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4
115.	Качественные реакции на гормоны.	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.
116.	Количественное определение активности фармакопейного препарата трипсина (по методу Ансона).	ОПК-1.2; ОПК-2.1; ПК-6.2; ПК-6.3; ПК-9.2; ПК-9.3; ПК-9.4.

1.2.3. ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра: химии
Дисциплина: биологическая химия
Специалитет по специальности: 33.05.01 Фармация
Учебный год: 2026 -2027

Экзаменационный билет № 0

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Химическое строение белков.
2. Тканевой липолиз. Окисление предельных жирных кислот с нечетным числом углеродных атомов.
3. Микросомальная монооксигеназная система. Реакции окисления лекарственных веществ.
4. Уравнения реакций глюконеогенеза
5. Количественное определение содержания глюкозы в крови.

Зав. кафедрой Л.И. Щербакова

М.П.

Критерии оценки уровня усвоения материала дисциплины и сформированности компетенций

Характеристика ответа	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетентности по дисциплине	Оценка по 5-балльной шкале
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте	A	100–96	ВЫСОКИЙ	5 (5+)

демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося. Студент демонстрирует высокий продвинутый уровень сформированности компетентности				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа. Студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций.	B	95–91		5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя. Студент демонстрирует средний повышенный уровень сформированности компетентности.	C	90–81	СРЕДНИЙ	4
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Студент демонстрирует средний достаточный уровень сформированности компетенций.	D	80-76		4 (4-)
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно. Студент демонстрирует низкий уровень сформированности компетентности.	E	75-71	НИЗКИЙ	3 (3+)
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое	E	70-66		3

оформление требует поправок, коррекции. Студент демонстрирует крайне низкий уровень сформированности компетентности.				
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций.	E	65-61	ПОРОГОВЫЙ	3 (3-)
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетентность отсутствует.	Fx	60-41	КОМПЕТЕНТНОСТЬ ОТСУТСТВУЕТ	2
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. Студент не демонстрирует индикаторов достижения формирования компетенций. Компетентность отсутствует.	F	40-0		2

Итоговая оценка по дисциплине

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по системе «зачтено - не зачтено»	Оценка по 5-балльной системе		Оценка по ECTS
96-100	зачтено	5	отлично	A
91-95	зачтено			B
81-90	зачтено	4	хорошо	C
76-80	зачтено			D
61-75	зачтено	3	удовлетворительно	E
41-60	не зачтено	2	неудовлетворительно	Fx
0-40	не зачтено			F

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Биологическая химия»
Специальность *33.05.01провизор* (уровень специалитета)

Цель дисциплины: на основании достижений современных биохимической науки сформировать у студентов системные знания о химическом составе и молекулярных процессах превращения веществ в организме человека, о механизмах биотрансформации лекарственных веществ и их влиянии на обменные процессы для обеспечения теоретической базы для последующего изучения дисциплин по специальности «Фармация».

Задачами дисциплины являются:

- обеспечить усвоение знаний по вопросам организации основных биомакромолекул клетки, молекулярных основ обмена веществ и энергии, функциональной биохимии отдельных специализированных тканей и органов, механизмов их регуляции, понимание молекулярных процессов, являющихся возможными мишенями действия лекарств и их поступления и превращениях в организме;
- выработать у студентов способность использования знания, умения и навыки, полученные на курсе биохимии, для эффективного формирования профессиональных способностей провизора, оценки информативности результатов биохимических анализов, успешного участия в учебно-исследовательской работе и разработке новых лекарственных средств;
- способность к формированию научных воззрений в понимании явлений живой природы.

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

1. **Содержание дисциплины:**

Раздел 1. Введение в биохимию. Структура и биологические функции белков. Аминокислоты, простые и сложные белки. Иммуноглобулины. Биомембраны. Нуклеиновые кислоты. Ферменты и витамины как их кофакторы.

Раздел 2. Введение в обмен веществ и энергии. Общая характеристика промежуточного обмена веществ. Биологическое окисление. Обмен углеводов.

Раздел 3. Обмен липидов. Обмен аминокислот и белков. Биосинтез нуклеотидов, нуклеиновых кислот и белков. Молекулярные механизмы генетической изменчивости. Молекулярная патология.

Раздел 4.Интеграция и регуляция обмена веществ. Гормоны. Биохимия тканей и органов. Фармацевтическая биохимия.

2. **Общая трудоемкость 7 ЗЕ (252 часа).**
3. **Результаты освоения дисциплины:**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: магистральные пути метаболизма белков, аминокислот, нуклеиновыхкислот, углеводов, липидов и основные нарушения их метаболизма в организме человека;

- основы биоэнергетики клетки;
- сведения о молекулярных механизмах наследственных и ряда других заболеваний;
- принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний;
- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств; теоретические основы путей ферментативного превращения лекарств в организме.

уметь:использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований;
- определять содержание некоторых компонентов белкового, углеводного и липидного обмена в

крови и биохимических жидкостях;

- оценивать информативность различных биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях (сахарный диабет, патология печени, почек, сердца);
- определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращения данного лекарственного вещества в организме.

владеть:навыкамиопределения содержания аминокислот, белков, жиров, стеролов, сахаров, которые используются в фарманализе и диагностике заболеваний.

4. Перечень компетенций, вклад в формирование которых осуществляет дисциплина

ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

ОПК-2. Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач..

ОПК-2.1.Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека.

ПК-6. Способен принимать участие в проведении исследований в области оценки эффективности и безопасности лекарственных средств.

ПК-6.2Способен определять фармакокинетические параметры веществ у лабораторных животных.

ПК-6.3Способен проводить изучение биодоступности веществ на различных моделяхinvivo и invitro.

ПК-9. Способен организовывать и проводить контроль качества клинических лабораторных исследований третьей категории сложности на различных этапах химико-токсикологических исследований и вести делопроизводство.

ПК-9.2. Может организовывать и провести контроль качества лабораторных исследований третьей категории сложности на преаналитическом, аналитическом и постаналитическом этапе.

ПК-9.3Может выполнять внутри лабораторную валидацию результатов лабораторных исследований третьей категории сложности.

ПК-9.4. Способен интерпретировать результаты внутри лабораторного и внешнего контроля клинических лабораторных исследований третьей категории сложности.

Форма контроля:

экзамен в VI семестре.