ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Медицинский факультет

Кафедра фармакологии и фармацевтической химии

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декан Медицинского факультета

_____ ОКУШКО Р.В.

(подпись, расшифровка подписи)

"31" 08 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2016/2017 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«Биохимия»

Направление подготовки:

специальность – 31.05.01 «Лечебное дело»; 31.05.02 «Педиатрия»

квалификация (степень) выпускника

врач общей практики

Форма обучения:

очная

Тирасполь 2016

Рабочая программа дисциплины «***Биохимия***» /сост.

Панасюк Т.Е. – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2016 - _27_ с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины обязательной части профессионального цикла студентам очной формы обучения по направлению подготовки 31.05.01 «Лечебное дело»; 31.05.02 «Педиатрия»
Б1.Б.13

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 31.05.01 – *«Лечебное дело», 31.05.02 «Педиатрия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации, приказ № 95 от 09.02.2016г., № 853 от 17.08.15г.*

Составитель _____ **/ доцент Т.Е.Панасюк/**
(подпись)

1.Цели и задачи освоения дисциплины.

Программа по биологической химии составлена с ориентацией на конечные цели обучения на медицинском факультете ПГУ с учетом роли биохимии при дальнейшем обучении студентов и в практической деятельности врача.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение химического состава и молекулярных основ физиологических функций человека;
- изучение молекулярных механизмов патогенеза болезней:
- понимание биохимических основ предупреждения и лечения болезней;
- усвоение биохимических методов диагностики болезней и контроля эффективности лечения.

В соответствии с современным уровнем развития медицинской науки и требованиям к подготовке высококвалифицированных врачей при изучении биохимии ставится следующая цель: научить студента применять при изучении последующих дисциплин и при профессиональной деятельности врача сведениям о химическом составе и молекулярных процессах организма человека как о характеристиках нормы и как о признаках болезней.

2. Место биохимии в структуре ООП ВО.

Биохимия является фундаментальной образовательной дисциплиной, естественнонаучной частью учебного цикла, одной из теоретических основ медицины для специалиста «Лечебное дело».

Для изучения биохимии по программе подготовки врачей необходимы удовлетворительные знания по химии и биологии полного среднего образования, которые включают знания по химическому строению и свойств неорганических и органических соединений, основных законов химии и молекулярной биологии, понятий о химических процессах живой природы.

В вузе биологическая химия с такими медико-биологическими дисциплинами, как биология и общая генетика, нормальная анатомия человека, гистология, нормальная физиология формирует у студентов знания о строении и функционировании здорового организма.

Биохимия с последующими дисциплинами – патфизиологией, патанатомией и фармакологией является основой для понимания сущности наиболее распространенных болезней, о механизмах действия лекарств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Результатом успешного освоения биохимии является демонстрация студентом следующих компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенций	Содержание дисциплины	В результате изучения данной дисциплины обучающие должны:		
			знать	Уметь	владеть
1.	ОК-1	Способен и готов анализировать социально-значимые	Химический состава белков, нуклеиновых	анализировать состояние организма по	Использовать на практике данные биохимических

		проблемы и процессы, использовать на практике методы естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в профессиональной и социальной деятельности.	кислот, углеводов и липидов их метаболизм, регуляцию клинические последствия их нарушений	данным биохимических анализов	показателей для диагностирования
2.	**ОК-5**	Готовость к саморазвитию, , самообразованию, самореализации творческого потенциала	Структуру белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов их мбетаболизм и регуляцию	применять полученные сведения для объяснения молекулярно-биологических процессов в организме.	Навыками оценивания функционального состояние организма для диагностики заболеваний
3.	**ПК-20**	Готовность к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины	Знать лабораторные нормы биохимических анализов	Уметь пользоваться данными лабораторных анализов для постановки диагноза и обнаружения патологий	Навыками проведения лабораторных исследования
4.	**ПК-21**	Способность к участию в научных конференциях	Знать правила составления доклада, статей, тезисов	Уметь пользоваться научной литературой, интерпретировать исследования, грамотно и излагать материал	Навыками проведения научных исследований , интернет технологиями

4. Структура и содержание дисциплины.

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов:

Семестр	Количество часов					Самост. работы	Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных					
		Всего	Лекций	Лаб. работы	Практич. занятия		
III	2 з.е.	72	18		36	18	
IV	5 з.е.	180	18		72	54	36
Итого	7 з.е.	252	36		108	72	36

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Аминокислоты и белки.	18	4	11		3
2.	Нуклеиновые кислоты.	11	2	7		2
3.	Ферменты и витамины.	20	4	12		4
4.	Структура и функции мембран.	4	2	0		2
5.	Биоэнергетика. Биоокисление.	15	4	8		3
6.	Углеводы и их обмен.	22	6	12		4
7.	Липиды и их обмен.	22	6	10		6
8.	Обмен нуклеиновых кислот и белков.	36	6	20		10
9.	Регуляция обмена веществ. Гормоны.	10	2	4		4
10.	Функциональная биохимия.	44	6	18		20
	Обучающее тестирование.	50	0	0		50
	Итого	252	36	108		72
	Всего	252 часа				

*Л-лекции, ПЗ- практические занятия, ЛР- лабораторные работы.

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объём часов	Тема лекции	Учебно-наглядные

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1.	I	2	Аминокислоты. Структура белков.	плакаты, таблицы
2.		2	Сложные белки. Гемоглобин и его функции.	
3.	II	2	Структура и виды нуклеиновых кислот.	таблицы, модели.
4.	III	2	Ферменты, классификация, структура, механизм действия ферментов. Коферменты, витамины.	плакаты, таблицы
5.		2		
6.	IV	2	Мембраны, структура, функции.	плакаты, таблицы
7.	V	2	Биоэнергетика, биоокисление. Токсичность кислорода. Антиоксиданты.	плакаты, таблицы
8.		2		
9.	VI	2	Переваривание углеводов, всасывание моносахаридов. Биосинтез гликогена.	плакаты, таблицы контурные карты по биохимии.
10.		2	Анаэробный и аэробный гликолиз. Глюконеогенез.	
11.		2	Цикл трикарбоновых кислот. Пентозофосфатный цикл. Нарушения обмена углеводов.	
12.	VII	2	Липиды, переваривание, транспортные формы. Распад глицерина.	таблицы, плакаты, контурные карты.
13.		2	Распад и биосинтез жирных кислот. Кетоновые тела.	
14.		2	Холестерин, желчные кислоты. Нарушения обмена липидов.	
15.	VIII	2	Обмен нуклеотидов. Биосинтез и репарация ДНК.	Таблицы, плакаты, презентация «Биосинтез белков»
16.		2	Транскрипция, генетический код, трансляция.	
17.		2	Распад белков и обмен аминокислот. Конечные продукты азотистого обмена.	
18.	IX	2	Регуляция обмена веществ. Гормоны.	Таблицы, плакаты
19.		2	Обезвреживающая функция печени. Распад гема. Билирубин.	

	X		Желтухи.	Плакаты, таблицы. Презентация «Биохимия печени»
20.		2	Биохимия крови. Буферные системы крови. Свертывающая и противосвертывающая система крови.	
21.		2	Биохимия межклеточного матрикса. Белки, протеогликаны, фибронектин.	
		42 часа		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1.	I	2	Структура аминокислот. Свойства.	Плакаты, таблицы, стенд, карточки с заданиями.
2.	I	2	Физико-химические свойства белков.	
3.	I	3	Сложные белки (на примере гемоглобина: структура, роль в газовом обмене, гемоглобинозы)	
4.	II	2	Первичная структура нуклеиновых кислот.	Плакаты, таблицы, карточки с заданиями.
5.	II	2	Надмолекулярная структура нуклеиновых кислот, видов ДНК и РНК.	
6.	III	1	Свойства ферментов. Механизм действия.	Плакаты, таблицы, карточки с заданиями.
7.	III	1	Витамины и их коферментные функции.	
8.	III	2	Ферменты в медицине: энзимопатология, энзимодиагностика, энзимотерапия, применение ферментов для аналитических целей.	Плакаты, карточки с заданиями, таблицы.

9.	V	2	Биоэнергетика. Структура и функции АТФ и других макроэргических соединений.	Плакаты, карточки с заданиями, таблицы.
10.	V	3	Биоокисление. Окислительное фосфорилирование. Антиоксиданты.	Стенд, плакаты, таблицы, карточки с заданиями.
11.	VI	1	Структура пищевых углеводов.	Плакаты, карточки с заданиями, таблицы.
12.	VI	3	Метаболизм гликогена. Гликолиз.	Контурные карты, стенд, плакаты, таблицы.
13.	VI	2	Аэробный распад углеводов.	
14.	VI	3	Нарушения обмена углеводов. Диабет.	Плакаты, карточки с заданиями, таблицы.
15.	VII	2	Структура и обмен жиров. Кетоновые тела.	Контурные карты, стенд, плакаты, таблицы.
16.	VII	3	Обмен фосфолипидов и холестерина.	Контурные карты, плакаты, карточки с заданиями, таблицы.
17.	VII	2	Гиперлипопротеинемии, желчно-каменная болезнь, атеросклероз.	Плакаты, карточки с заданиями, таблицы.
18.	VIII	1	Обмен нуклеотидов. Подагра. Оротацидурия. Противоопухолевые препараты.	Плакаты, карточки с заданиями, таблицы.
19.	VIII	4	Семинар. Матричные биосинтезы в организме человека.	Плакаты, таблицы, слайды, презентация «Биосинтез белков».

20.	VIII	1	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Роль соляной кислоты.	Карточки с заданиями, плакат, таблицы.
21.	VIII	2	Обмен аминокислот. Нарушения обмена.	Карточки с заданиями, стенд, плакаты, таблицы.
22.	VIII	2	Конечные продукты азотистого обмена.	Карточки с заданиями, стенд, плакаты, таблицы.
23.	IX	3	Гормоны. Регуляция обмена веществ.	Стенд, плакаты, таблицы.
24.	X	2	Обезвреживание билирубина в печени. Виды желтух.	Стенд, плакаты, таблицы. Презентация «Биохимия печени».
25.	X	2	Функции гемоглобина. Свёртывающая и противосвёртывающая система крови.	Плакаты, таблицы, карточки с заданиями.
26.	X	2	Водно- солевой и минеральный обмен.	Плакаты, таблицы, карточки с заданиями.
27.	X	2	Основные компоненты межклеточного матрикса.	Плакаты, таблицы, карточки с заданиями.
28.	X	2	Основные вопросы функциональной биохимии.	Плакаты, таблицы, стенд, карточки с заданиями.
	Всего	59 ч.		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объём часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1.	I	1	Цветные реакции на аминокислоты.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, химические реактивы.
2.	I	2	Реакции осаждения белков (высаливание, денатурация).	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, химические реактивы, таблицы, плакаты.
3.	I	1	Цветные реакции на гем, фосфорную кислоту, углеводный компонент сложных белков.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, химические реактивы, таблицы, плакаты, методические разработки.
4.	II	2	Гидролиз нуклеопротеина и доказательство состава нуклеиновых кислот.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, химические реактивы, таблицы, методические разработки.
5.	II	2	Выделение дезоксирибонуклеопротеина из селезёнки.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, химические реактивы, методические разработки.
6.	III	3	Изучение свойств амилазы слюны.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, химические реактивы, методические разработки, таблицы.
7.	III	1	Определение содержания витамина	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование,

			С в моче.		химические реактивы, методические разработки, таблицы.
8.	III	1	Определение активности диастазы мочи.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, химические реактивы.
9.	IV	3	Определение каталазного числа крови.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, химические реактивы, методические разработки.
10.	V	1	Переваривание углеводов под действием слюны, желудочного сока, панкреатина.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, химические реактивы, методические разработки.
11.	V	1	Открытие лактата и сукцинатдегидрогена зы в мышцах.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, химические реактивы, методические разработки, контурные карты.
12.	V	2	Определение содержания пирувата в моче.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, ФЭК, химические реактивы, контурные карты.
13.	V	1	Определение содержания глюкозы в крови.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, ФЭК, химические реактивы.
14.	VI	2	Определение содержания триглицеридов в	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, ФЭК,

			крови.		химические реактивы, контурные карты.
15.	VI	1	Определение содержания β-липопротеинов крови.	Лаборатория биохимии.	Лабораторное оборудование, ФЭК, химические реактивы, контурные карты.
16.	VII	3	Определение содержания уратов в моче.	Лаборатория биохимии.	Методические разработки, химические реактивы, лабораторное оборудование, таблицы.
17.	VII	3	Определение кислотности желудочного сока.	Лаборатория биохимии.	Методические разработки, химические реактивы, лабораторное оборудование, таблицы.
18.	VII	2	Определение активности трансаминаз крови.	Лаборатория биохимии.	Методические разработки, химические реактивы, лабораторное оборудование, таблицы.
19.	VII	2	Определение содержания мочевины в сыворотке крови.	Лаборатория биохимии.	Методические разработки, химические реактивы, лабораторное оборудование, таблицы.
20.	VIII	1	Качественные реакции на гормоны.	Лаборатория биохимии.	Таблицы, стенды, методические разработки.
21.	IX	2	Определение	Лаборатория	Методическое

			содержания билирубина и желчных пигментов.	биохимии.	пособие.
22.	IX	2	Определение содержания гемоглобина, определение протромбинового индекса, времени свёртывания крови, тимоловая проба.	Лаборатория биохимии.	Методическое пособие, таблицы, плакаты, лабораторное оборудование, химические реактивы.
23.	IX	2	Определение Ca^{2+}, PO^{3-}, H^{+}, NH_4^{+} в моче в сыворотке крови.	Лаборатория биохимии.	Методическое пособие, таблицы, плакаты, лабораторное оборудование, химические реактивы, ФЭК
24.	IX	2	Определение содержания серогликоидов в сыворотке крови.	Лаборатория биохимии.	ФЭК, лабораторное оборудование, методическое пособие, химические реактивы.
Всего		43			

Самостоятельная работа студентов.

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема	Часы	Трудоемкость
I	1	Структура и классификация аминокислот. Физико-химические свойства	1	ДЗ, ПР
	2	Первичная, вторичная и четвертичная структура белков	1	ДЗ
	3	Классификация белков. Гемоглобин.	1	ДЗ, КР
II	4	Состав, структура, виды нуклеиновых кислот	2	ДЗ, КР

III	5	Структура, свойства, механизм действия ферментов	1	ДЗ, ПР
	6	Коферменты. Функции витаминов	2	ДЗ, РИ
	7	Ферменты и медицина (энзимодиагностика, энзимотерапия, энзимопатолоия)	1	ДЗ, КР
IV	8	Структура мембран, перенос через мембраны	2	ДЗ
V	9	Биоэнергетика. Макроэргические соединения АТФ. Окислительное фосфорилирование	2	С
	10	Токсичные формы кислорода. Антиоксиданты	1	ДЗ, КР, ПР
VI	11	Структура углеводов. Переваривание в ЖКТ	2	ДЗ, ПР
	12	Распад и биосинтез гликогена	1	ДЗ, ПР, КК
	13	Аэробный распад глюкозы. ЦТК, ПМП	2	ДЗ, ПР, КК
	14	Нарушения обмена углеводов. Диабет	2	ДЗ, ПР, КР, КЗ
VII	15	Обмен жиров. Кетоновые тела	2	КК, ПР
	16	Обмен холестерина и фосфатидов. Нарушения обмена	2	КК, ПР, ДЗ
	17	Итоговая работа по липидам	2	КЗ
VIII	18	Обмен нуклеотидов и его нарушения	2	КЗ, ДЗ, ПР
	19	Матричные биосинтезы в организме человека (репликация, репарация, транскрипция, трансляция)	3	КЗ, ДЗ
	20	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Роль HCl. Эндо- и экзопептидазы	2	КЗ, ДЗ, ПР
	21	Обмен аминокислот: дезаминирование, декарбоксилирование, трансаминирование. Индивидуальный обмен аминокислот	4	КЗ, ДЗ, ПР
	22	Конечные продукты азотистого обмена. Итоговая работа по обмену веществ	3	КЗ, ДЗ, ПР
IX	23	Подготовка рефератов по гормонам	4	РИ, ПР, ДЗ
X	24	Обеззараживающая функция печени.	3	МП, ПР,

		Распад и биосинтез гема		КЗ
	25	Биохимия крови. Роль гемоглобина. Свертывающая и противосвертывающая системы крови	3	МП, КЗ, ПР
	26	Минеральный и водно-солевые обмены	3	МП, КЗ, ПР
	27	Биохимия соединительной ткани. Белки и гликаны	3	МП, КЗ, ПР
	28	Итоговая работа по функциональной биохимии	2	КЗ, МП
Обучающее тестирование по всем разделам			50	Т, МП, ДЗ
		Всего	108	

*ДЗ- домашнее задание, ПР- практические разработки, РИ- реферативные исследования, КР- контрольная работа, КК- контурные карты, КЗ- карточки с заданиями, С- семинар, МП- методическое пособие, Т- тесты.

5. **Курсовых проектов и работ не предусмотрено.**
6. **Образовательные технологии.**

В соответствии с требованиями ФГОС в рамках учебного курса предусмотрено:

- чтение проблемных лекций. Примеры: «Аминокислоты и белки – производительные силы организма человека», «Биологическое окисление и АТФ - основные генераторы энергии нашего организма», « Регуляция обмена углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот – как единство обмена веществ».

- чтение лекций с применением мультимедийных технологий. Примеры: «Нуклеиновые кислоты – хранитель экспрессии генетической информации в процессах репликации, транскрипции и трансляции», « Обеззараживающая функция печени на примере детоксикации билирубина – основа понимания этиологии желтух различного происхождения».

- проведение семинаров с разбором конкретных ситуаций, например: «Коферментные функции витаминов – основа каталитических процессов в организме человека», «Окислительное декарбоксилирование α-кетокислот и цикл трикарбоновых кислот – общий путь катаболизма», «Нарушение обмена аминокислот – причина многочисленных патологий», «Свертывающая и противосвертывающая системы крови – основа гемостаза»

- проведение групповых лабораторных занятий – как основа диагностики развития определенных заболеваний: панкреатита, диабета, атеросклероза и др.

- проведение реферативного исследования по темам «Витамины», «Гормоны», а также рефератов с последующим докладом на студенческой научной конференции (как правило, проводится два заседания, где обсуждаются результаты 13-15 докладов).

Такие занятия в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой формируют и развивают клиническое мышление и профессиональные навыки будущих медиков.

семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
III	Л	Проблемные лекции, мультимедийные технологии, таблицы	3
	ПР	Семинары с разбором конкретных ситуаций, контурные карты по биохимии, плакаты	5
	ЛЗ	Защита результатов лабораторных работ, составление расчетных таблиц и графиков	4
IV	Л	Проблемные лекции, мультимедийные технологии, плакаты	4
	ПР	Семинары с разбором конкретных ситуаций, контурные карты по биохимии, диапозитивы, плакаты	4
	ЛЗ	Защита результатов лабораторных работ, сравнительное тестирование	3
		Итого	23

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения студент должен полностью выполнить учебный план, предусмотренный настоящей рабочей программой по всем видам учебных занятий.

За III семестр предусмотрены 3 контрольные работы, коллоквиум, семинар и рефераты.

I контрольная работа посвящена вводной теме «Аминокислоты и белки», где каждый студент получает индивидуальное задание, охватывающее проверку остаточных знаний по программе общего среднего образования и скудных (в результате резкого сокращения часов по общей и органической химии на I-м курсе и только в I-м семестре с пропуском целого II-го семестра) знаний. По биологической химии также предусматривается значительное сокращение часов, по сравнению с прошлым планом. Поэтому в первой же контрольной работе одновременно с первыми вопросами, основанными на знании прошлого материала, вторые два вопроса имеют профессиональную направленность материала, усвоенного уже в III семестре. Вопросы имеют как характер безмашинного тестирования, так и вопросы с разбором конкретных ситуаций в медицинской практике. Сравнительное тестирование может быть разным: или выбрать один правильный или неправильный вопрос из четырех предлагаемых ответов, или же провести соответствие между заданными вопросами и

предложенными ответами. Карточки с заданиями (КЗ) могут содержать расчетную или ситуационную задачу. **Примеры:**

1. Подберите к какой из аминокислот соответствует свойства радикала:

1) три; 2) асп; 3) цис; 4) лей; 5) арг; 6) сер

А. гидрофильный с анионной группой;

Б. гидрофильный с катионной группой;

В. гидрофильный незаряженный;

Г. гидрофобный.

2. Какое из следующих утверждений подходит белковым структурам:

А. β-конфигурация не присуща глобулярным белкам;

Б. в стабилизации α-спирали главным образом участвуют гидрофобные взаимодействия;

В. глобулярные белки имеют склонность складываться в конфигурацию, охраняющую гидрофобные части цепочки внутри молекулы;

Г. протомеры в полимерных белках соединяются ковалентными связями;

Д. первичная структура белка не влияет на образование нативной третичной структуры.

3. Использование денатурации в медицинской практике.

4. Концентрация 2,3 БФГ в консервированной крови может уменьшаться с 8 до 0,5 ммоль/л. Можно ли переливать такую кровь тяжелобольным людям, если концентрация 2,3 бифосфоглицерата восстанавливается не ранее чем через трое суток? Для ответа поясните:

а) что такое 2,3 БФГ?

б) когда и в каком участке он присоединятся к гемоглобину?

в) как изменяется сродство гемоглобина к O_2 при присоединении 2,3 бифосфоглицерата?

Остальные 14 карточек сохраняются в электронном варианте.

Вторая контрольная работа посвящена нуклеиновым кислотам (статика). Здесь также первый вопрос является проверкой остаточных знаний (к сожалению из нынешней программы I-го курса исключен курс «Химия биополимеров», что накладывает дополнительную затрату времени на II- курсе, где можно было больше времени уделить применению ДНК-технологий в медицине). Последующие 2 вопроса посвящены более глубокому изучению структуры и функций ДНК в организме, как основного генетического материала**.**

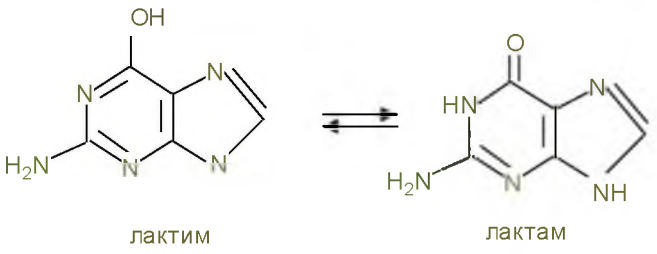
Пример содержания карточки с заданиями:

1. *Напишите формулы возможных таутомерных форм гуанина и урацила.*
2. *В чем суть правил Чаргаффа?*
3. *Составьте общую структурную формулу т- РНК.*

Еще 14 подобных карточек даны в электронном варианте.

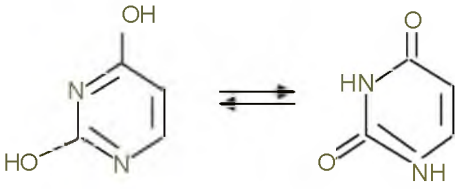
На эти 15 карточек в помощь самостоятельной работе студентов даны и ответы, используемые студентами при подготовке к соответствующему занятию. Вот ответ на приведенный здесь пример карточки:

1.



лактим лактам

гуанин



лактим лактам

урацил

2. Э. Чаргафф сформулировал ряд правил:

а) у ДНК сумма пуриновых оснований (Г+А) равна сумме пиримидиновых оснований(Т+Ц);

б) в молекулах ДНК число остатков А всегда равно числу остатков Т. В таком же соотношении находятся Ц и Т;

в) отношение суммы Г+Ц к сумме А+Т (ДНК), А+У (РНК) $\frac{\text{Г}+\text{Ц}}{\text{А}+\text{Т}(\text{или}\ \text{У})}$ *у ДНК и РНК сильно варьирует.*

3. 5'фГф Н (75-90) ф ЦфЦф А -3'ОН

Третья контрольная работа в III-м семестре посвящена обмену углеводов, которая представлена 15-ю карточками с заданиями, состоящими из трех вопросов, где первый, так же как и в предыдущих контрольных, является проверкой исходных знаний структуры углеводов, 2-ой, как правило, включил в себя знание метаболизма углеводов, а третий – ситуационная задача. **Например:**

1. Выберите один неправильный ответ. Крахмал –

А. построен из остатков глюкозы;

Б. содержит мономеры, связанные α-1,6-гликозидной связью;

В. имеет линейное расположение мономеров;

Г. поступает в организм в составе растительной пищи;

Д. является формой депонирования глюкозы в клетках растений.

2. Схема гликолиза и его биологическое значение.

3. Один спортсмен пробежал на соревнованиях дистанцию 100м, другой – 5000м. У кого из них выше содержание молочной кислоты в крови? Почему?

Для обеспечения изучения метаболических процессов углеводов (распад и биосинтез гликогена, окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты, цикл Кребса, пентозофосфатный цикл) на практических занятиях имеются соответствующие контурные карты, где даны названия метаболитов с указанием ферментов промежуточных реакций и с указанием затраты или синтеза молекул АТФ. Такие контурные карты приобретены в Московском магазине «Медучпособие» вместе с плакатами, где даны ответы на карточки – контурные карты. Эти процессы объясняются на лекции; изучаются студентами самостоятельно. После практических занятий студенты отчитываются уже при сдаче контрольной работы по обмену углеводов. Такой поэтапный контроль помогает усвоить основополагающие метаболические процессы, нарушения которых ведет к возникновению патологий.

В III семестре по теме «Биологическое окисление» проводится семинар. Заранее студенты знакомятся с вопросами к семинару.

Вопросы к семинару «Биоэнергетика. Окислительное фосфорилирование»

1. *Что такое метаболизм, катаболизм, анаболизм?*
2. *Макроэргичесие соединения. Роль АТФ в организме.*
3. *Современная теория окислительного фосфорилирования.*
4. *Что называют дыхательным ансамблем? Его локализация в клетке.*
5. *Перечислите все ферменты, которые принимают участие в транспорте водорода от окисляемого субстрата на кислород.*
6. *На каком принципе основано расположение компонентов дыхательной цепи.*
7. *Строение никотинамидных дегидрогеназ, механизм их участия в биологическом окислении. Напишите формулу НАД.*
8. *Строение флавопротеинов, механизм их участия в биологическом окислении. Написать формулу ФМН и ФАД.*
9. *Кофермент Q, его участие в биологическом окислении. Строение цитохромов, их свойства, роль и место в биологическом окислении.*
10. *Что такое железосерные белки и какова их роль в биологическом окислении?*
11. *Какие ферменты биоокисления локализируются в цитоплазме? Приведите примеры.*
12. *Какова последовательность переносчиков протонов и электронов в удлиненной цепи митохондриального окисления?*
13. *Что называют укороченной цепью митохондриального окисления?*
14. *Каковы современные представления о механизме сопряжения тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования?*
15. *Что называют коэффициентом окислительного фосфорилирования?*
16. *Что такое разобщители?*
17. *Какова биологическая роль митохондрального окисления?*
18. *В каком виде выделяется энергия тканевого дыхания?*
19. *Что такое пероксимальное окисление? Его особенности.*

20. Какие субстраты окисляются в пероксисомах? Напишите их формулы.
21. Что такое микросомальное окисление? Механизм этого вида окисления и его биологическая роль.
22. Строения и механизм действия ферментов микросомального окисления.
23. Какие субстраты окисляются путем микросомального окисления. Приведите примеры реакций микросомального окисления.
24. Какие вещества участвуют в реакциях, катализируемых монооксигеназами в качестве восстановителей (коосубстратов). Напишите их формулы.
25. Строение ферментов микросомального окисления.
26. Что такое «активные» формы кислорода?Как они образуются? Какова их биологическая роль?
27. Понятие об оксидантной и антиоксидантной системах организма.
28. Напишите формулу субстратов: а) полной; б)удлиненной; в) укороченной цепей митохондриального окисления.
29. Что такое «дыхательный контроль»?
30. Что такое «защитные» формы биоокисления? Назовите их ферменты. Каково их строение?

Для закрепления материала предлагаются расчетные или ситуационные задачи. Пример расчетной задачи:

В организме человека весом 70 кг содержится около 10% жира. На какое время энергия распада жира может обеспечить жизнь человека, если энергозатраты составляют примерно 2300 ккал в сутки?

Пример ситуационной задачи:

2,4-динитрофенол, который является разобщающим агентом, пытались использовать для борьбы с ожирением. В настоящее время подобные вещества уже не применяются в качестве лекарственных препаратов, так как известны случаи, когда их применение приводило к смертельному исходу. Почему прием таких препаратов может привести к гибели?

Пример тестовой задачи:

Какие из следующих утверждений правильно описывают механизм окислительного фосфорилирования?

1. *Функцией ЦПЭ является перенос протонов через внутреннюю мембрану в митохондриальной матрикс.*
2. *Энергия электронов, переносимых по ЦПЭ, трансформируется в энергию электрохимического потенциала.*
3. *Однонаправленный транспорт H^+ в межмембранное пространство создает градиент pH.*
4. *Протонофоры разобщают тканевое дыхание и фосфорилирование.*
5. *АТФ-аза осуществляет транспорт H^+ в межмембранное пространство.*
6. *Энергия электрохимического градиента используется для синтеза АТФ.*

Остальные 12 карточек с заданиями есть в электронном варианте.

Коллоквиум в третьем семестре проводится по теме «Ферменты и витамины» по вопросам, приведенным ниже.

Вопросы

1. *Дать определение ферментам.*
2. *Перечислите общие свойства всех катализаторов.*
3. *Что включает в себя понятие «активный центр фермента»?*
4. *Строение активного центра простых белков-ферментов.*
5. *Строение активного центра в сложных белках-ферментах.*
6. *Что такое аллостерический центр фермента?*
7. *Как изменяется скорость ферментативных реакций при повышении температуры реакций от 0^0 С до температурного оптимума фермента?*
8. *Чем обусловлено снижение активности ферментов при повышении температуры свыше 50-70^0С?*
9. *Укажите виды специфичности ферментов. Приведите примеры.*
10. *Что понимают под оптимумом pH фермента?*
11. *Что такое активаторы ферментов? Приведите примеры.*
12. *Что такое ингибиторы ферментов? Классификация ингибиторов ферментов.*
13. *Способы превращения неактивных форм ферментов в активные.*
14. *Современная классификация ферментов.*
15. *Номенклатура ферментов.*
16. *Что такое изоферменты?*
17. *Диагностическое значение определения изоферментов в биологических жидкостях.*
18. *Что такое а) молекулярная активность фермента, б) активность каталитического центра, в) катал?*
19. *Что такое мультиферментные системы? Какие они бывают?*
20. *В чем заключается роль ключевых ферментов, находящихся в местах разветвления мультиферментной системы?*
21. *Что включает в себя понятие «энзимопатия»?*
22. *Дайте определение понятия «энзимодиагностика»?*
23. *Что такое энзимотерапия?*

Помимо коллоквиума каждый студент готовит реферат, где описывает строение, механизм действия, распространение в природе определенного витамина с описанием явлений гипо- и (или) гипервитаминоза. Остальные студенты записывают данные в таблицу в лабораторной тетради. Так достигается общее знакомство с основными водо- и жирорастворимыми витаминами.

В IV-м семестре проводятся, как и в III-м- 3 контрольных работы. Первая посвящена обмену липидов. Следует отметить, что по всей динамической биохимии, начиная с темы «Биологическое окисление», и охватывающее «Обмен углеводов», «Обмен липидов», «Обмен нуклеотидов», «Матричные биосинтезы в организме человека», «Распад простых белков и аминокислот»,

«Регуляторная функция гормонов» составлены «путеводители», описывающие в тезисном порядке химизм вышеуказанных процессов и их медицинское значение. К контрольным работам подготовлены по 15 карточек с тестовыми, расчетными и ситуационными заданиями. Предварительно на практических занятиях студенты заполняли имеющиеся контурные карты, изучив предварительно, ответы на них. **Пример** карточки контрольной работы по липидам:

1. У человека, длительно не употреблявшего жиров, но получавшего достаточное количество углеводов и белков, обнаружены дерматит, плохое заживление ран, ухудшение зрения, снижена половая функция. При назначении терапевтической диеты, содержащей рыбий жир, симптомы исчезли. Выберите возможные причины нарушения обмена:

1) Недостаток пальмитиновой кислоты.

2) Недостаток линолевой кислоты.

3) Недостаток олеиновой кислоты.

4) Недостаточное поступление витаминов A,D, E, K.

5) Недостаточное поступление витаминов H, PP.

6) Низкая калорийность диеты.

2. А. Рассчитайте, сколько молекул АТФ образуется при окислении одной молекулы стеариновой кислоты до CO_2 и H_2O.

Б. Если окисляется линолевая кислота, то насколько молекул АТФ образуется меньше?

3. Из представленных ниже компонентов составьте схему синтеза фосфатидилхолина:

1)этаноламин, 2) фосфоэтаноламин, 3) ЦДФ-этаноламин, 4) фосфатидилэтаноламин, 5)фосфатидилхолин.

Остальные 14 карточек имеются в электронной варианте.

Вторая контрольная работа в IV-м семестре посвящена распаду белков и обмену аминокислот. Предварительно этот материал в тезисном порядке представлен в трех «путеводителях», где акцентируются наиболее значимые моменты обмена этих веществ. Соответственно, контрольная проводится после трех лабораторных работ, посвященных определению кислотности желудочного сока, определению активности трансаминаз и определению содержания мочевины в моче. К этим занятиям были подготовлены контрольные вопросы, которые вписаны в методички по проведению лабораторных работ. **Пример** одной из 15 карточек с тестовым, расчетным и ситуационным заданиями:

1. При титровании 5 мл желудочного сока в присутствии парадиметиламиноазобензола израсходовано 0,1 мл NaOH, а в присутствии фенолфталеина- 0,5 мл. Дайте заключение о кислотности желудочного сока и его способности гидролизовать белок.

2. Подберите ферментам, участвующим в обмене аминокислот, соответствующие коферменты:

1) декарбоксилазы	*1. ФАД*
2) аминотрансферазы	*2. НАД*
3) глутаматдегидрогеназа	*3. пиридоксальфосфат*

4) моноаминооксидаза *4. ТДФ*

5) метилтрансфераза *5. H_4фолат*

6. биотин

3. Из биохимической лаборатории поступили 2 анализа на содержание мочевины в сыворотке крови двух больных. Один больной страдает заболеванием почек, второй- заболеванием печени. Анализы показали, что содержание мочевины в сыворотке крови одного из больных составляет 14,9 ммоль/л, а в сыворотке другого 1,1 ммоль/л. Укажите больных, которым принадлежат эти анализы. Объясните возможные причины наблюдаемых сдвигов (N мочевины?)

Остальные 14 карточек с заданиями имеются в электронном варианте. Третья контрольная работа предполагается посвященной функциональной биохимии, которая включает темы: «Биохимия печени», «Биохимия крови», «Водно-солевой обмен», «Биохимия соединительной ткани».

В 2013г. из печати вышло методическое пособие «Функциональная биохимия», которое включает в себя необходимый теоретический материал по данным темам, методика проведения лабораторных работ, контрольные вопросы и ситуационные задачи. На основе данного материала были составлены 15 карточек, где могут быть расчетные, тестовые и ситуационные задания.

Например:

1. Какие из перечисленных особенностей правильно характеризуют коллаген?

1) коллаген является полноценным источником аминокислот

2) коллаген не гидролизуется протеазами желудочно-кишечного тракта

3) коллаген составляет 1/3 от общего количества белка в организме, является основным структурным белком.

4) при старении увеличивается скорость обмена коллагена.

5) в коже и костях, стенках сосудов, базальных мембранах содержатся различные типы коллагеновых волокон.

6) в составе коллагена преобладают пролин, оксопролин, глицин.

7) в составе коллагена преобладают лизин, оксилизин, аланин.

2. Сколько молекул глицина необходимо для синтеза 1 молекулы гема?

3. У новорожденного была отмечена желтушность кожи, при этом содержание билирубина в крови умеренно повышено (за счет непрямого «свободного билирубина»), кал интенсивно окрашен, повышено количество стеркобилина. В моче билирубина не найдено.

А. О каком виде желтухи в данном случае идет речь?

Б. Напишите схему образования билирубина.

В. Какой лекарственный препарат можно использовать для предотвращения развития этой желтухи у новорожденного и почему?

Следует отметить, что студенты после подготовки устно беседуют с преподавателем, отвечая на дополнительные вопросы, показывая свое понимание материала, а не ограничиваются односложными ответами.

Семинар в III-м семестре проводится по теме «Обмен нуклеотидов», который предворяет сложный коллоквиум «Матричные биосинтезы в

организме человека». По этим темам были разработаны «путеводители», где в краткой форме обозначены основные теоретические вопросы, объясняющие механизмы, протекающие в нашем организме. Все «путеводители» используются студентами и имеются на кафедре и сохраняются в электронном варианте.

Вопросы к семинару:

1. *В каком виде поступают в организм НК с продуктами питания?*
2. *Что происходит с нуклеотидами в желудке в процессе переваривания?*
3. *Объясните механизм, укажите роль ферментов и HCl. Что происходит с НК в 12-перстной кишке и тонком кишечнике в процессе переваривания? Назовите ферменты.*
4. *Напишите схему превращения пиримидиновых оснований в клетках (по пути расщепления до конечных продуктов).*
5. *Напишите формулы конечных продуктов катаболизма пуриновых оснований.*
6. *Нарушение какого обмена приводит к развитию подагры?*
7. *Какие аминокислоты участвуют в синтезе: а) пуриновых мононуклеотидов; б) пиримидиновых мононуклеотидов.*
8. *Напишите схему синтеза пиримидиновых оснований. Укажите источники атомов углерода и азота в цикле пиримидина. Оротацидурия.*
9. *Объясните схему синтеза оснований. Укажите источники атомов углерода и азота в цикле пурина. Роль фолиевой кислоты.*
10. *Как происходит синтез пуриновых мононуклеотидов из инозиновой кислоты?*
11. *Биосинтез дезоксинуклеотидов.*
12. *Мишени действия противоопухолевых препаратов.*

При рассмотрении конкретного вопроса, отвечающему студенту предлагается одно из 14 упражнений, решение которого закрепляет профессиональную направленность изучение биохимических процессов.

Например:

В химиотерапии рака используют 5- фторурацил – структурный аналог тимина. Установлено, что он подавляет синтез ДНК в быстрорастущих тканях, ингибируя тимидилатсинтазу.

А. Напишите уравнение реакций, катализируемой тимидилатсинтазой.

Б. Назовите кофермент.

Этот семинар- предшественник 4-х часового коллоквиума, посвященного матричным биосинтезам в организме человека. Кроме используемого «путеводителя» на занятиях демонстрировались слайды по биосинтезу нуклеиновых кислот, плакаты, посвященные регуляции этих процессов, репарации ДНК, процессингу РНК. Демонстрировался анимационный материал, записанный на диске, посвященный биосинтезу белков.

Вопросы к коллоквиуму:

1.Что понимают под матричным биосинтезом белков и НК?

2.Дайте краткую характеристику основных этапов экспрессии генов.

3.Объясните значение терминов:репликация, транскрипция, трансляция.

4.Из чего и как происходит биосинтез ДНК?(основные этапы, ферменты репликации).Репарация ДНК.

5. Из чего и как происходит биосинтез РНК?(основные этапы, процессинг).

6.Что такое генетический код, что такое ген, цистрон, оперон, антикодон?

7.Где в клетке осуществляется биосинтез белка? Какова роль НК (ДНК и РНК), участвующих в этом процессе, какова роль рибосом в биосинтезе белка?

8.Механизм активации аминокислот в процессе биосинтеза белка. Написать уравнение реакции. Роль АТФ.

9.Особенности строения транспортных РНК.

10.Роль аминоцил т-РНК-синтетаз в реализации генетического кода.

11.Строение и роль рибосом в биосинтезе белка.

12.Механизм инициации в ходе трансляции. Какая аминокислота может быть инициирующей?

13.Какие стадии можно выделить в процессе инициации биосинтеза белка на рибосоме? Формирование тройного комплекса и транслирующей рибосомы.

14.Что представляет собой процесс элонгации?

15.Как происходит терминация (окончание) синтеза полипептидной цепи?

16.Как осуществляется регуляция биосинтеза белка по типу репрессии?

17. Как осуществляется регуляция биосинтеза белка по типу индукции?

18.Какие вещества могут служить индукторами биосинтеза белков?

19.Как осуществляется регуляция белка гормонами?

Каждый студент выходит к доске и пользуясь наглядными средствами отвечает на отдельные вопросы к коллоквиуму. Для закрепления усвоенного материала студенту предлагается одна из 13 заранее приготовленных задач (существуют в электронном варианте). Так, например, студенту, отвечающему на вопрос о генетическом коде, предлагается задача:

Кодирующий участок информационной РНК 3' УАЦ-5'. Какая аминокислота при биосинтезе белка будет включаться в полипептидную цепь и какое биологически активное вещество (укажите его действие) может образоваться из этой АК при ее декарбоксилировании.

В IV семестре студенты готовят рефераты по теме «Гормоны», где описывается структура гормона, клетки мишени его действия, способы передачи сигнала в клетку, заболевания, связанные с проявлением их гипо- или гиперфункции. На практическом занятии, посвященном этой теме студенту отводится ~ 10 мин для знакомства с одним из гормонов (регулирующим метаболизм основных энергоносителей водно-солевой, минеральный обмен и т.д.).Остальные студенты заносят основные характеристики в специальную таблицу, и, таким образом, после выполнения лабораторных опытов по качественным реакциям на отдельные гормоны, за 4-хчасовое занятие знакомятся с основными гормонами. Так изучается инсулин, глюкагон, адреналин (α и β рецепторы) , тропные гормоны, гормоны, регулирующие

репродукцию, метаболизм кальция, гормоны щитовидной железы, гормоны регулирующие водно-солевой обмен (ангиотензин-II, вазопрессин, альдостерон) и др. Хорошо оформленные рефераты сохраняются на кафедре.

Отдельно, к ежегодной студенческой конференции студенты готовят доклады, обычно, на два заседания по интересующей их медицинской биохимии.

8.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

8.1. Основная литература: Биохимия. Под редакцией чл.- корр.

1)РАН, проф. Е.С.Северина. Учебник, изд. «ГЭОТАР-Медиа» 2011г.

2)Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник для вузов. Под редакцией чл.-корр. РАН Е.С.Северина изд. «ГЭОТАР-Медиа» 2010г.

3)А.Я.Николаев. Биологическая химия.изд. МИА, Москва, 2004г.

8.2. Дополнительная литература:

1)Р.Марри, Д.Треннер, П.Мейес, В.Родуэлл. Биохимия человека в 2–х томах. Москва «Мир» 2001г.

2) В.Дж.Маршалл. Клиническая биохимия.Москва-Санкт-Петербург.2000г.

3)Биохимические основы патологических процессов. Под редакцией Е.С.Северина. Москва «Медицина» 2000г.

8.3. В интернете есть электронные варианты учебников Е.С.Северина и «Биологическая химия» Т.Т.Березов, Б.Ф.Коровкин, Москва «Медицина» 1998г.

www.biochemistry.ru/biohimija-Severina/

8.4.Методические указания и материалы к видам занятий.

1) Функциональная биохимия. Составители: доцент Панасюк Т.Е., доцент Люленова В.В., специалист Новикова О.И., ст. преподаватель Харисов В.М., Тирасполь, 2013г.

2) Путеводители ко всем занятиям по динамической биохимии.

3) Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ, с контрольными вопросами и ситуационными задачами.

9.Материально- техническое обеспечение дисциплины.

Для преподавания курса биохимии имеется лекционная аудитория на 75 человек (курс читается 2-м потокам), две лаборатории, снабженных необходимым оборудованием (вытяжным шкафом, газовыми горелками , термостатом, центрифугой, ФЭК-ами, необходимой посудой, реактивами, диапроектором, устройством для демонстрации видеоматериалов, стендами, моделями, таблицами, контурными картами и необходимым раздаточным материалом для самостоятельной работы студентов (методички по выполнению лабораторных работ с контрольными вопросами и ситуационными задачами по

теме, путеводители

по динамической биохимии и методическим пособием по функциональной биохимии).

10.Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

На факультете не введена модульно-рейтинговая система. Изучение дисциплины предполагает как виды междисциплинарного контроля за усвоение знаний, итоговые контрольные работы,(после еженедельных консультаций) коллоквиумы, семинары, тематика которых описана выше. Оценки выносятся в пятибалльной системе, однако темы по трудоёмкости различны, поэтому предлагается ввести коэффициенты трудности, при умножении их на оценку, более конкретно определить способности и знания студентов. Например: оценка по теме «Белки и аминокислоты» умножается на 1,4 . а оценка по теме «Биологическое окисление» на 2, а по теме «Матричные биосинтезы в организме человека» на 2,2. Сравнение полученных данных в баллах вызывает дух соревновательности у студентов, так как легко определяются лучшие студенты и самые слабые.

По баллам и процентам определяются и результаты компьютерного тестирования по итогам каждого семестра. Тексты прилагаются, которые будут дополнены нужным количеством, необходимым для проведения первого этапа госэкзамена по биохимии. Прилагаются и экзаменационные вопросы по теории, лабораторным занятиям с ситуационными задачами.

Рабочая программа по дисциплине «Биологическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 31.05.01 «Лечебное дело»; 31.05.02 «Педиатрия»

Составитель (и) _____ /Панасюк Т.Е./

И.о.зав. кафедрой (обслуживающей дисциплину) _____ / Люленова В.В., к.б.н, доцент

Согласовано:

1. _____ Зав. выпускающей кафедры терапии №1 _____ / проф. Подолинный Г.И.
2. _____ Зав. выпускающей кафедры педиатрии и инфекционных болезней _____ /доцент Орешина И.А.

И.о. декана медицинского факультета _____ /Окушко Р.В., к.м.н. доцент

11.Технологическая карта дисциплины:

Технологическая карта

по дисциплине « Биохимия»

Курс **2-3** **спец Фармация** **2016-2017 учебный год**

Лектор Панасюк Т.Е.

Преподаватель, ведущий практические занятия Панасюк Т.Е.

Кафедра фармакологии и фармхимии **Дисциплина биохимия**

Форма текущей аттестации	**Расшифровка**	**Минимальное количество баллов**	**Максимальное количество баллов**
Текущий контроль			
Посещение лекционных занятий	***18 лекций за 4 сем и 5сем***	16	18
Посещение практических занятиях	27 занятий(1 занятие 1 балл)	25	27
Устный ответ по теме занятия	*9 занятий*	9х3=27	9х4=36
«Эффективная активность»	*Участие, дополнение(27)*	20	27
Самостоятельная работа на тему «»	Подготовка сообщений дополнений	0	5
Наличие протокола лаборат. работ	27	25	27
Рубежный контроль			
Итоговое занятие	10 итоговых занятий	30	50
Выполнение и защита лабораторных работ (тестирование)	2 тестирования	2х50=100	2х80=160
Участие в конференции			10
Выполнение пособия			5
Итого количество баллов по текущей аттестации		**245 67%**	**365 100%**
итоговая аттестация	**Переводной гос.экзамен**		
Итого по дисциплине			

Итого: 27 занятий ЛПЗ по 1 баллу. Если набрано 245 баллов-67% допускается студент к экзамену. Максимальное количество баллов дает дополнительный балл на экзамене.