	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1_OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 1 от 15




УТВЪРЖДАВАМ: \_\_\_\_\_

ДЕКАН: ПРОФ. Д-Р М. ГЪЛБОВА, ДМ

## У Ч Е Б Н А   П Р О Г Р А М А

Дисциплина	<b>Биохимия</b>
Специалност	Медицина
Област на висше образование	Здравеопазване
Професионално направление	Медицина
Статут на дисциплината	<input checked="" type="checkbox"/> задължителна <input type="checkbox"/> избираема <input type="checkbox"/> факултативна
Курс	Първи и Втори
Семестър	II и III
Образователно квалификационна степен	<input type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавър <input checked="" type="checkbox"/> магистър
Форма за проверка на знанията	<input checked="" type="checkbox"/> писмен изпит <input checked="" type="checkbox"/> тест <input type="checkbox"/> друга

Обсъдена на заседание на Катедрен съвет	18.09.2018г. Протокол №05
Обсъдена на заседание на Комисия по учебната дейност	11.12.2018г. Протокол № 10
Приета на заседание на Катедрен съвет	18.09.2018г. Протокол №05
Утвърдена на заседание на Факултетен съвет	11.12.2018г. Протокол № 11

	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1 _OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 2 от 15

## УЧЕБНА ПРОГРАМА

### 1. ИЗВАДКИ ОТ УЧЕБНИЯ ПЛАН

Код на дисциплината	Часове				Кредити и точки	
	Аудиторна		Извънаудиторна			Всичко
	Лекции и	Упражнения и Семинари	Учебни практики	Други форми		
<b>Форми на аудиторна работа</b>	<b>105</b>	<b>75</b>			<b>180</b>	<b>7,2</b>
<b>Практически занятия</b>		<b>63</b>				
<b>Семинари</b>		<b>12</b>				
Форми на извънаудиторна работа			<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>4</b>
Подготовка за семинар						
Самоподготовка за текущ контрол и изпита						
Други форми						


**2. ВОДЕЩ ДИСЦИПЛИНАТА:** Проф. Татяна Влайкова, дб

Други лектори:

1. Проф. Живко Желев, дхн

Водещи упражнения/практически занятия/семинари:

1. Проф. Живко Желев, дхн
2. Ас. д-р Таня Тачева, дб

	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1 _OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 3 от 15

### 3. АНОТАЦИЯ:

Основната цел на обучението по биохимия и патобиохимия е учащите се да се запознаят с **основните вещества и структури**, изграждащи живата материя, с **процеси**, които протичат в човешкия организъм и **закономерностите** на които те се подчиняват. Специално внимание се обръща на **процесите на регулация** на молекулно, клетъчно и организмово ниво при различни **нормални физиологични** състояния на организма, като състояние след прием на храна, с балансиран състав; в периодите между отделни приеми на храна; при продължително гладуване; при активно и умерено физическо натоварване, при лактация, и др. Особено внимание при обучението се обръща на специфичните процеси, протичащи в отделни органи и системи и на патологичните състояния, наследствени и придобити, свързани с нарушаване на метаболитните процеси и следствията от тези метаболитни блокове и нарушени регулаторни механизми.

Основните задачи на учебно-възпитателната работа при обучението по биохимия са:


- Да се изяснят и осмислят основните понятия на науката биохимия и патобиохимия;
- Да се разбере диалектичката връзка на обмяната на веществата в организма, ролята на различните органи и тъкани в тези процеси, и механизмите и значението на регулационните процеси на молекулно, клетъчно и организмово ниво.
- Да бъдат придобити знания за патологични състояния, резултат от нарушаване на метаболитните процеси, явяващи се следствие от наследствени или придобити ензимни нарушения и регулационни взаимовръзки. Особено важна задача е да бъдат изяснени **причините, биохимичните следствия и диагностичните показатели** на някои често срещани и по-редки метаболитни заболявания.
- Да се развие логическото мислене на учащите се.
- Да бъдат придобити основни лабораторни умения, знания за боравене с лабораторна апаратура и диагностични китове за мануална работа.

### 4. СЪДЪРЖАНИЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА.

#### 4.1. АУДИТОРНА ЗАЕТОСТ.


##### 4.1.1. ЛЕКЦИИ

№	Тема	Хорариум
	<i>Белтъци, ензими и витамини:</i>	<i>21</i>
1.	5. Ензими. Молекулни форми на ензимите– изоензими, алоензими. Класификация на ензимите. Специфичност на ензимната катализа. 6. Механизъм на ензимното действие. Ензим-субстратен комплекс.	3
2.	7. Кинетика на ензимните реакции. Влияние на концентрацията на ензима и субстрата върху скоростта на ензимните реакции. Константа на Михаелис. 8. Влияние на различни фактори върху ензимните реакции – температура, рН, активатори и инхибитори.	3
3.	9. Контрол върху ензимното действие. Мултиензимни системи. Регулаторни ензими. Механизми за регулация на ензимната активност. 10. Диагностично значение на ензимите. Единици за измерване на ензимната активност. Ензимопатии– обща характеристика, метаболитни ефекти.	3
4.	11. Водноразтворими витамини– химична структура, метаболизъм и биохимично значение	3
5.	12. Масноразтворими витамини– химична структура, метаболизъм и биохимично значение. 13. Принципи на междуклетъчната комуникация. Сигнална трансдукция. Организация и участници в сигналните пътища.	3
6.	14. Видове плазмени мембранни рецептори. Рецептори, свързани с йонни	3


	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1 _OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран:
			4 от 15

	канални. Рецептори, свързани с G-белтъци. Участие на вторичните медиатори в сигналната трансдукция - цикличен АМФ и аденилат циклазна система, азотен оксид и цикличен ГМФ, калций и калмодулин; липидни медиатори, продукти от разграждане на фосфолипиди и сфинголипиди: инозитол-3-фосфат, ДАГ, церамид и сфингозин-1-фосфат	
7.	15. Рецептори с тирозин киназна активност. Рецептори, асоциирани с функциите на други тирозин кинази. Рецептори с тирозин фосфатазна активност. Рецептори със серин киназна активност. Рецепторни гуанилат циклази. Извънклетъчни сигнали, взаимодействащи с мембранни рецептори с ензимна активност.	3
	<i>Общи характеристики на метаболизма. Биоенергетика</i>	9
8.	17. Основи на биохимичната енергетика. Свободна енергия. Спрягане на ендергонични и екзергонични реакции. Макроергични връзки. 18. Същност и значение на биологичното окисление. Редоксипотенциал и редоксисистеми с биологично значение. Ензими, участващи в окислително-редукционните процеси	3
9.	19. Дихателна верига и дихателен контрол. 20. Механизъм на окислителното фосфорилиране. Централна роля на АТФ в биоенергетиката 21. Свободно окисление. Микрозомен електронен пренос. Топлопродукция.	3
10.	22. Кислороден метаболизъм, кислородна токсичност и защитни системи на организма	3
	<i>Метаболизъм на въглехидратите: храносмилане и резорбция, гликолиза, пентозо-фосфатен път, обмяна на гликоген, фруктоза, галактоза, регулация на кръвната глюкоза, нарушения на въглехидратния метаболизъм, биохимични промени при диабет.</i>	12
11.	23. Основни закономерности и реакции при обмяната на въглехидратите. Смилане и резорбция. Нарушения. 24. Гликолиза. Съдба на НАДН и пирувата. Окислително декарбоксилане на пирувата. Енергитичен добив при анаеробни и аеробни условия. 25. Връзка между гликолизата и дишането. Глицерофосфатна и малат-аспартатна соваалкови системи. Ефект на Пастър.	3
12.	26. Цикъл на лимонената киселина. Механизми на регулация. Метаболитна и енергитична равносметка. 27. Пентозофосфатен път на разграждане на глюкозата 28. Обмяна на фруктозата и галактозата. Нарушения.	3
13.	29. Глюко – и гликонеогенеза. Механизми на регулация 30. Метаболизъм на гликогена. Регулация на гликогеновия метаболизъм. Заболявания с натрупване на гликоген (гликогенози) .	3
14.	31. Контролни механизми на въглехидратната обмяна и регулация на нивото на кръвната глюкоза в периодите на хранене, след хранене и гладуване. 32. Биохимични промени при захарен диабет Нарушения на метаболизма на въглехидрати, липиди и белтъци при диабет.	3
	<i>Метаболизъм на липиди: храносмилане, резорбция, транспорт на липидите в кръвта, разграждане и синтез на мастни киселини, кетонни вещества, метаболизъм на триацилглицероли, фосфолипиди и сфинголипиди, обмяна на холестерол, нарушения на липидния метаболизъм.</i>	17




	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1 _OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 5 от 15

15.	33. Класификация, свойства и биологични функции на липидите. Храносмилане и резорбция 34. Транспортни форми на липидите в кръвта. Липопротеини – синтез и разграждане. Функционално значение на отделните фракции	3
16.	35. Окисление на липидите : а) бета–окисление на мастни киселини с четен брой въглеродни атоми. Енергетичен баланс на бета–окислението. б) окисление на мастни киселини с нечетен брой въглеродни атоми. Нарушения. 36. Обмяна на кетонни вещества. Кетоза и кетоацидоза	2
17.	37. Биосинтеза на мастни киселини. Синтезаен комплекс.	2
18.	38. Незаменими мастни киселини и техни производни – простагландини, тромбосани и левкотриени	2
19.	39. Метаболизъм на триацилглицеролите. Метаболизъм на фосфолипиди и сфинголипиди. Липидози.	2
20.	40. Обмяна на холестерола. Образуване на жлъчни киселини. Регулация.	2
21.	41. Роля на някои тъкани и хормони в метаболизма на липидите	2
22.	42. Заболявания, свързани с нарушения на липидния метаболизъм – затлъстяване, хиперлипидемии и атеросклероза.	2
	<i>Метаболизъм на азот-съдържащи вещества: Храносмилане на белтъците, резорбция и транспорт на аминокиселините, катаболизъм на аминокиселини, обезвреждане на амоняка, странични продукти от обмяната на аминокиселините, нарушения при обмяната на белтъци и аминокиселини. Обмяна на порфирины, нарушения. Обмяна на пуринови и пиримидинов нуклеотиди, нарушения. Интеграция на обмяната на веществата в организма.</i>	20
23.	43. Смилање и резорбция на белтъците. Разграждане на ендогенни протеини. Динамично състояние на белтъците. Общ преглед на аминокиселинния метаболизъм	2
24.	44. Трансаминиране. Трансаминази. Роля на пиридоксаловите кофактори. Окислително дезаминиране на аминокиселините. Роля на глутамата	2
25.	45. Декарбоксилиране на аминокиселините. Биогенни амини и техните биологични функции.	2
26.	46. Обезвреждане на амоняка. Синтез на урея. Образуване на глутамин и неговата роля. Нарушения в обмяната на амоняка	2
27.	47. Разграждане на въглеродния скелет на аминокиселините. Гликогенни и кетогенни аминокиселини. Разграждане на фенилаланина и тирозина. Нарушения в разграждането на аминокиселините	2
28.	48. Синтез на биологично активни вещества, производни на аминокиселините: катехоламини, тироидни хормони, меланин, мелатонин, креатинфосфат; роля на S-аденозилметионин, фолиева киселина и нейните производни за преноса на едновъглеродни групи (отломки).	2
29.	49. Връзка между тъканите при аминокиселинния метаболизъм и движение на аминокиселините в организма. Влияние на хормоните върху белтъчния и аминокиселинен метаболизъм	2
30.	52. Порфирины. Синтез на порфирины и хем. Нарушения в синтезата. Порфирии.	2


	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1 _OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран:
			6 от 15

31.	<b>53.</b> Разграждане на хемопротеините. Обмяна на желязото. Движение на жлъчните пигменти в организма. Нарушения- видове жълтеници	2
32.	<b>54.</b> Метаболизъм на пуринови нуклеотиди. Заболявания. <b>55.</b> Метаболизъм на пиримидинови нуклеотиди. Заболявания	2
	<i>Функционална биохимия: биохимични основи на водно-електролитно и алкално-киселинно равновесие, биохимия и патобиохимия на кръв, черен дроб, бъбреци, мускулна тъкан, съединителна тъкан, костна тъкан, нервна тъкан, метаболитни ефекти на хормоните.</i>	26
33.	<b>61.</b> Биохимични основи на водно-електролитното равновесие. Видове телесни течности, състав, основни електролити. Регулация на водно-електролитното равновесие - вазопресин, ренин-ангиотензин-алдостеронова система.	2
34.	<b>62.</b> Биохимична роля на минералните вещества и микроелементите. Регулация на обмяната на калий, натрий, калций, фосфор	2
35.	<b>63.</b> Биохимични основи на алкално-киселинно равновесие. Буферни системи на кръвта. Органи, участващи в поддържане на АКР. Нарушения- ацидоза и алкалози	2
36.	<b>64.</b> Биохимия на кръвта - плазмени белтъци - функции. Основни процеси и регулация на кръвосъсирването	2
37.	<b>65.</b> Биохимия на кръвните клетки. Специфични процеси, протичащи в неутрофили, моноцити, тромбоцити	2
38.	<b>66.</b> Метаболизъм в еритроцитите. Нарушения- хемолитични анемии <b>67.</b> Хемоглобин - връзка между структура и функция на молекулата. Роля на хемоглобина в транспорта на газове и поддържане на алкално-киселинното равновесие. Аномалии в структурата на хемоглобина - наследствени хемоглобинопатии	2
39.	<b>68.</b> Биохимия на черния дроб- функции: метаболитна, екскреторна, детоксикационна. <b>69.</b> Процеси на биотрансформация на ксенобиотиците – фази на биотрансформация и ензими, участващи в тези процеси.	2
40.	<b>71.</b> Биохимия на мускулната тъкан: механизъм на скелетно-мускулното съкращение; метаболизъм в скелетно-мускулните клетки; гладка мускулатура; сърдечен мускул - метаболизъм	2
41.	<b>72.</b> Биохимия на съединителната тъкан: представа за гликопротеини (функции, класове, синтеза); белтъци на екстрацелуларния матрикс (колаген, еластин, фибронектин, фибрилин)- функция и синтез. Заболявания- колагенози.	2
42.	<b>73.</b> Биохимия на съединителната тъкан: глюкозамингликани- видове, функции, синтез. Протеоглигани. Заболявания - мукополизахаридози.	2
43.	<b>74.</b> Биохимия на костната тъкан. Обмяна на калций и фосфор, регулация. Нарушения в метаболизма на костите.	2
44.	<b>77.</b> Биохимия на хормоните и хормоналната регулация- обща характеристика. Регулация на хормоналната секреция. Хормонални рецептори. Механизми на действие на хормоните. Синтез и превръщане на хормоните: пептидни, стероидни, катехоламини, тироидни.	2
45.	<b>79.</b> Метаболитни ефекти на хормоните на щитовидната и паращитовидната жлези. Нарушения. <b>80.</b> Структура, регулация на секрецията и метаболитни ефекти на хормоните на панкреаса. Нарушения	2
<i>Общо</i>		<i>105</i>

	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1 _OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 7 от 15


#### 4.1 2. УПРАЖНЕНИЯ

№	Тема	Хорариум
	<i>Белтъци, ензими и витамини</i>	8
1.	<b>Теория</b> - Видове връзки в белтъчната молекула. Нива на организация. Физикохимични свойства на белтъците. Видове белтъци - класификация. Биологично важни пептиди. <b>Практика</b> - Количествено определяне на общ белтък в кръвен серум	2
2.	<b>Теория</b> - Ензими . Молекулни форми. Класификация. Коензими. Специфичност на ензимното действие. Механизъм на ензимното действие. <b>Практика</b> - Доказване на абсолютната субстратна специфичност на уреазата. Определяне активността на киселата фосфатаза с кръвен серум	2
3.	<b>Теория</b> - Кинетика на ензимните реакции. Влияние на някои фактори ( $t^{\circ}$ , рН, активатори, инхибитори) върху ензимните реакции. Регулация на ензимното действие. Диагностично значение на ензимите. <b>Практика</b> - Изследване влиянието на активатори и инхибитори върху активността на слюнчената амилаза . Изследване влиянието на рН върху активността на алкалната $\alpha$ -амилаза .	2
4.	<b>Теория</b> - Водоразтворими витамини – структура, метаболизъм, биологична роля. <b>Практика</b> - Качествени реакции за доказване на витамин В1, , витамин В6 , витамин С	2
	<i>Общи характеристики на метаболизма. Биоенергетика</i>	6
5.	<b>Теория</b> - Понятие за биологична обмяна – катаболитни и анаболитни процеси, метаболитни пътища, регулация на метаболизма. Клетка. Основи на биоенергетиката. Свободна енергия. Спрягане на ендергонични и екзергонични процеси. <b>Практика</b> - Изолиране на митохондрии от черен дроб и изследване активността на митохондриалния маркер - сукцинат дехидрогеназа	2
6.	<b>Теория</b> - Дихателна верига и дихателен контрол. Механизъм на окислителното фосфорилиране. Централна роля на АТФ в биоенергетиката. Окислително фосфорилиране. <b>Практика</b> - Получаване на цитохром С от митохондрии на сърдечен мускул и доказване на неговите окислително-редукционни свойства .	2
7.	<b>Теория</b> - Свободно окисление. Микрзомен електронен пренос. Топлопродукция. Кислороден метаболизъм, кислородна токсичност и защитни системи. <b>Практика</b> – Качествена реакция за ксантин дехидрогеназа.	2
	<i>Метаболизъм на въглехидратите</i>	6
8.	<b>Теория</b> - Основни закономерности и реакции при обмяната на въглехидратите. Смилање и резорбция. Гликолиза. Енергетичен добив. Връзка между гликолизата и дишането – совалкови механизми. <b>Практика</b> - Използване на неорганичен фосфат при протичане на ферментация	2
9.	<b>Теория</b> - Цикъл на лимонената киселина. Механизми на регулация. Метаболитна и енергетична равностметка. Пентозофосфатен път на разграждане на глюкозата. Обмяна на фруктозата и галактозата. Нарушения.	2

	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1 _OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 8 от 15

	<b>Практика</b> - Доказване на фруктоза и глюкоза в урина.	
10.	<b>Теория</b> - Глюко- и гликонеогенеза. Механизми на регулация. Метаболизъм на гликогена. Регулация на гликогеновия метаболизъм. Контролни механизми на въглехидратната обмяна и регулация на кръвното захарно ниво. Заболявания. <b>Практика</b> - Количествено определяне на глюкоза в кръвен серум (тест кит).	2
	<i>Метаболизъм на липиди</i>	13
11.	<b>Теория</b> - Смилане и резорбция на липидите. Транспортни форми на липидите - функционално значение на отделните липопротеини. <b>Практика</b> - Качествено доказване на липиди с тънкослойна хроматография	2
12.	<b>Теория</b> - Окисление на мастните киселини. Енергетичен добив. Обмяна на кетонни тела. Кетоза. <b>Практика</b> - Качествени реакции за определяне на кетонни вещества в урината	2
13.	<b>Теория</b> : Биосинтез на мастни киселини. Синтетазен комплекс. Метаболизъм на триацилглицероли, фосфолипиди и сфинголипиди. Нарушения (липидози) . <b>Практика</b> : Количествено определяне на триглицериди в кръвен серум.	3
14.	<b>Теория</b> : Обмяна на холестерола. Регулация. Атеросклероза. <b>Практика</b> : Количествено определяне на общ холестерол в кръвен серум.	3
15.	<b>Теория-семинарно занятие</b> : Незаменими мастни киселини и техни производни – простагландини , тромбосани и левкотриени.	3
	<i>Метаболизъм на азот-съдържащи вещества</i>	12
16.	<b>Теория</b> : Динамично състояние на белтъците. Смилане и резорбция. Разграждане на ендогенни протеини. Общ преглед на аминокиселинния метаболизъм. Трансаминиране на аминокиселините. Окислително дезаминиране. Роля на глутамата. Декарбоксилиране на аминокиселините. Биогенни амини. <b>Практика</b> : Дезаминиране на DL-аланин	3
17.	<b>Теория</b> : Обезвреждане на амоняка . Синтез на урея. Други пътища за обезвреждане на амоняка – образуване на глутамин и неговата роля. Нарушения. <b>Практика</b> : Определяне на $\text{NH}_4^+$ соли в урина по Малфати	3
18.	<b>Теория</b> : Метаболизъм на пуринови нуклеотиди. Нарушения – хиперурикемия. Подагра. Метаболизъм на пиримидинови нуклеотиди. Антиметаболити. <b>Практика</b> : Количествено определяне на пикочна киселина в кръвен серум.	3
19.	<b>Теория</b> : Обмяна на порфини и хем. Нарушения ( порфирии и жълтеница). <b>Практика</b> : 1. Количествено определяне на общ и директен билирубин в кръвен серум (тест кит) . 2. Качествено доказване на уробилиноген в урина - проба на Ерлих	3
	<i>Функционална биохимия:</i>	17
20.	<b>Теория</b> : Обмяна и функции на черния дроб. Нарушения. <b>Практика</b> : Изолиране на гликоген от черен дроб	3
21.	<b>Теория</b> : Кръв – плазмени белтъци. Формени елементи. Метаболизъм в еритроцитите. Алкално-киселинно равновесие и транспорт на газовете в организма.	3



	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1_OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 9 от 15

	<b>Практика</b> : Количествено определяне на хемоглобин в периферна кръв и на албумин в кръвен серум	
22.	<b>Теория</b> : Биохимия на мускулната тъкан. Метаболизъм в мускулната клетка. Сърдечен мускул. <b>Практика</b> : Количествено определяне на креатинин в кръвен серум	3
23.	<b>Теория</b> : Хормони. Регулация на хормоналната секреция. Рецептори. Механизми на действие на хормоните. Химична природа и функция на хормоните от отделните жлези. <b>Практика</b> : Качествена реакция за доказване на адреналин в урината	3
24.	<b>Теория</b> : Гликопротеини и протеоглици. Биохимия на съединителната тъкан. Белтъци на екстрацелуларния матрикс. Биохимия на костната тъкан. Обмяна на калция и фосфора. <b>Практика</b> : Количествено определяне на калциеви йони в кръвен серум	3
25.	<b>Теория</b> : Биохимия на нервната система. Обмяна на веществата. Биохимия на окото и зрителното възприятие. <b>Практика</b> : Определяне активността на холинестераза в серум	3
<i>Общо</i>		<b>63</b>

#### 4.1.3. СЕМИНАРНИ ЗАНЯТИЯ

№	Тема на колоквиум	Хорариум
1.	Белтъци, ензими и витамини	2
2.	Общи характеристики на метаболизма. Биоенергетика	2
3.	Метаболизъм на въглехидратите	2
4.	Метаболизъм на липиди	3
5.	Метаболизъм на азот-съдържащи вещества	3
<i>Общо</i>		<b>12</b>

#### 5. ТЕХНОЛОГИЯ НА ОБУЧЕНИЕТО.

5.1. Лекции - мултимедия, интернет, дъска и маркери

5.2. Упражнения - лабораторна апаратура, лабораторна стъклария и реактиви, китове за мануално определяне на кръвни биохимични показатели


5.3. Семинари -тестове и писмена работа

#### 6. КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ ЗНАНИЯТА НА СТУДЕНТИТЕ.

Крайната оценка е по шестобалната система, минимална оценка за успешното приключване на обучението е “Среден (3)”, съотнесена с Европейската система за трансфер на кредити съпоставимостта на оценките е следната:

Отличен 6	Много добър 5	Добър 4	Среден 3		Слаб 2	
A	B	C	D	E	FX	F
<b>11,2 кредита</b>					Не се присъждат	

Оценката се формулира от следните три компоненти:

	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1_OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 10 от 15

- **Текущ контрол** - включва оценките на знанията на студентите, показани на тестовете по време на колоквиумите, които са отбелязани в студентските картони. Тестовете по време на колоквиумите включват 50 въпроса от съответната област и се оценяват по следната скала:

За оценка “Среден (3)” - минимум **50 %** до **62%** т.е. **25** въпроса до **31** въпроса вкл.  
 За оценка “Добър (4)” - от **64%** до **74%** т.е. от **32** въпроса до **37** въпроса вкл.  
 За оценка “Много добър (5)” - от **76%** до **88%** т.е. от **38** въпроса до **44** въпроса вкл.  
 За оценка “Отличен (6)” - минимум **90%** т.е. от **45** въпроса до **50** въпроса

Крайната годишна оценка от текущия контрол е средноаритметична от оценките от двата семестъра, формирани на основата на записаните в картоните оценки от тестовете по време на колоквиумите и от оценките при устни изпитвания и разработени реферати и теми по време на други упражнения. Неявяването на колоквиум се приравнява на оценка “Слаб, 2” от тест и се включва в изчисляване на оценката от текущия контрол през семестъра и крайната годишна оценка от текущия контрол.

- **Стоп-тест** - провежда се в деня на изпита и е с продължителност до **30 мин.** Оценява се от дежурния асистент и се проверява от екзаминатора. Тестът съдържа 20 въпроса: всеки въпрос има 4 възможни отговора и един единствен верен такъв.

**При наличие на 10 и повече верни отговори (≥50%) студентът продължава със следващият етап от изпита.**

**След приключване на теста, студентът се явява на теоретичен изпит.**

- **Теоретичен изпит** - Писменото развитие на въпросите трае до един час и 30 мин. след изтегляне на 1 билет, съдържащ метаболитна верига и 3 билета, всеки съдържащ един въпрос от посочените три раздела:

- I раздел - Белтъци, ензими, витамини, биоенергетика
- II раздел - Междинна обмяна на веществата и патобиохимия
- III раздел - Функционална биохимия

Оценката върху схемата на метаболитния път се дава въз основа на пълнотата и точността в химическите формули, реакциите и наименованията на ензимите.

Екзаминаторът има право да задава допълнителни въпроси, най-малко 3 на брой, от целия учебен материал. Отговорите на допълнителните въпроси се вземат под внимание при оформянето на крайната изпитна оценка.

Студентите получават оценка от теоретичния изпит “Слаб (2)” при следните обстоятелства:

а) при неразвити въпроси и демонстриране на липса на знания, проверено чрез допълнителни въпроси върху целия раздел, от които са неразвитите въпроси.

б) при незадоволителни (повърхностни) познания върху трите въпроса и/или при отсъствие на отговори или неправилни отговори на всички допълнително зададени въпроси.


#### ОКОНЧАТЕЛНА ОЦЕНКА

**70%** от оценката се определя от оценката от **Теоретичния изпит**

**20%** от оценката се определя от оценката от **Схемите на метаболитните пътища**

**10%** от оценката се определя от оценката от **Текущия контрол**

Окончателната оценка по “**Медицинска биохимия и патобиохимия**” се изчислява от оценките от трите компонента и се закръгля в полза на студента.

	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1 _OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 11 от 15


Текущ контрол		Метаболитен път		Теоретичен изпит		Крайна оценка		Еквивалент
Оценка	%	Оценка	%	Оценка	%	%	Оценка	
2	≤5	2	≤9	2	≤44	≤60	2	FX/F
3	6	3	10-12	3	45-51	61-64	3	E
						65-69	3	D
4	7	4	13-15	4	52-58	70-80	4	C
5	8	5	16-18	5	59-65	81-91	5	B
6	9-10	6	19-20	6	66-70	92-100	6	A

## 7. КОНСПЕКТ.

### КОНСПЕКТ ПО МЕДИЦИНСКА БИОХИМИЯ

#### I. ОБЩА ЧАСТ И БИОЕНЕРГЕТИКА

- 1) Химичен състав на живите организми. Основни и производни органични структури - химична структура и биологична роля на въглехидрати, липиди, белтъци, НК.
- 2) Структура и свойства на аминокиселините. Биологично важни пептиди. Видове връзки в белтъчната молекула и нива на организация. Физико-химични свойства на белтъците. Белтъчната молекула като амфотерен полиелектролит. Денатурация на белтъците.
- 3) Видове белтъци – класификация. Конюгатни съединения на белтъците – биологична роля на конкретни представители.
- 4) Общ преглед в устройството на клетката на животинските организми- клетъчна мембрана, компартментализация, транспорт на веществата през мембраните; клетъчни органели и биохимични процеси в тях.
- 5) Ензими. Молекулни форми на ензимите– изоензими, алоензими. Класификация на ензимите. Специфичност на ензимната катализа.
- 6) Механизъм на ензимното действие. Ензим-субстратен комплекс.
- 7) Кинетика на ензимните реакции. Влияние на концентрацията на ензима и субстрата върху скоростта на ензимните реакции. Константа на Михаелис.
- 8) Влияние на различни фактори върху ензимните реакции – температура, рН, активатори и инхибитори.
- 9) Контрол върху ензимното действие. Мултиензимни системи. Регулаторни ензими. Механизми за регулация на ензимната активност.
- 10) Диагностично значение на ензимите. Единици за измерване на ензимната активност. Ензимопатии– обща характеристика, метаболитни ефекти.
- 11) Водноразтворими витамини– химична структура, метаболизъм и биохимично значение.
- 12) Мастноразтворими витамини– химична структура, метаболизъм и биохимично значение.
- 13) Принципи на междуклетъчната комуникация. Сигнална трансдукция. Организация и участници в сигналните пътища. Видове извънклетъчни сигнали. Мембранни и вътреклетъчни рецептори. Характерни особености на сигналните пътища – амплификация, сливане и разклонения. Извънклетъчни сигнали, взаимодействащи с вътреклетъчни рецептори.
- 14) Видове плазмени мембранни рецептори. Рецептори, свързани с йонни канали. Рецептори, свързани с G-белтъци. Участие на вторичните медиатори в сигналната трансдукция - цикличен АМФ и аденилат циклазна система, азотен оксид и цикличен ГМФ, калций и калмодулин; липидни медиатори, продукти от разграждане на фосфолипиди и сфинголипиди: инозитол-3-фосфат, ДАГ, церамид и сфингозин-1-фосфат.


	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1 _OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 12 от 15

- 15) Рецептори с тирозин киназна активност. Рецептори, асоциирани с функциите на други тирозин кинази. Рецептори с тирозин фосфатазна активност. Рецептори със серин киназна активност. Рецепторни гуанилат циклази. Извънклетъчни сигнали, взаимодействия с мембранни рецептори с ензимна активност.
- 16) Обща характеристика на обмяната на веществата– катаболитни и анаболитни процеси, метаболитни пътища, компартментализация на метаболитните процеси, регулация на метаболизма.
- 17) Основи на биохимичната енергетика. Свободна енергия. Спрягане на ендергонични и екзергонични реакции. Макроергични връзки.
- 18) Същност и значение на биологичното окисление. Редоксипотенциал и редоксисистеми с биологично значение. Ензими, участващи в окис-лително–редукционните процеси.
- 19) Дихателна верига и дихателен контрол.
- 20) Механизъм на окислителното фосфорилиране. Централна роля на АТФ в биоенергетиката.
- 21) Свободно окисление. Микрозомен електронен пренос. Топлопродукция.
- 22) Кислороден метаболизъм, кислородна токсичност и защитни системи на организма.

## **II. МЕЖДИННА ОБМЯНА**

- 23) Основни закономерности и реакции при обмяната на въглехидратите. Смилане и резорбция. Нарушения.
- 24) Гликолиза. Съдба на НАД.Н и пирувата. Окислително декарбоксилиране на пирувата. Енергитичен добив при анаеробни и аеробни условия.
- 25) Връзка между гликолизата и дишането. Глицерофосфатна и малат–аспартатна совалкови системи. Ефект на Пастър.
- 26) Цикъл на лимонената киселина. Механизми на регулация. Метаболитна и енергетична равностметка.
- 27) Пентозофосфатен път на разграждане на глюкозата.
- 28) Обмяна на фруктозата и галактозата. Нарушения.
- 29) Глюко – и гликонеогенеза. Механизми на регулация.
- 30) Метаболизъм на гликогена. Регулация на гликогеновия метаболизъм. Заболявания с натрупване на гликоген (гликогенози) .
- 31) Контролни механизми на въглехидратната обмяна и регулация на нивото на кръвната глюкоза в периодите на хранене, след хранене и гладуване.
- 32) Нарушения на метаболизма на въглехидрати, липиди и белтъци при диабет.
- 33) Класификация, свойства и биологични функции на липидите. Храносмилане и резорбция.
- 34) Транспортни форми на липидите в кръвта. Липопротеини – синтез и разграждане. Функционално значение на отделните фракции.
- 35) Окисление на липидите :
  - а) бета–окисление на мастни киселини с четен брой въглеродни атоми. Енергетичен баланс на бета–окислението.
  - б) окисление на мастни киселини с нечетен брой въглеродни атоми. Нарушения.
- 36) Обмяна на кетонни вещества. Кетоза и кетоацидоза .
- 37) Биосинтеза на мастни киселини. Синтетазен комплекс.
- 38) Незаменими мастни киселини и техни производни – простагландини, тромбосани и левкотриени.
- 39) Метаболизъм на триацилглицеролите. Метаболизъм на фосфолипиди и сфинголипиди. Липидози.
- 40) Обмяна на холестерола. Образуване на жлъчни киселини. Регулация.




	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1_OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран:
			13 от 15

- 41) Роля на някои тъкани и хормони в метаболизма на липидите.
- 42) Биохимични особености при заболявания, свързани с нарушения на липидния метаболизъм – затлъстяване, хиперлипидемии и атеросклероза.
- 43) Смилаене и резорбция на белтъците. Разграждане на ендогенни протеини. Динамично състояние на белтъците. Общ преглед на аминокиселинния метаболизъм.
- 44) Трансаминиране. Трансаминази. Роля на пиридоксаловите кофактори. Окислително дезаминиране на аминокиселините. Роля на глутамата.
- 45) Декарбоксилиране на аминокиселините. Биогенни амини и техните биологични функции.
- 46) Обезвреждане на амоняка. Синтез на урея. Образуване на глутамин и неговата роля. Нарушения в обмяната на амоняка.
- 47) Разграждане на въглеродния скелет на аминокиселините. Гликогенни и кетогенни аминокиселини. Разграждане на фенилаланина и тирозина. Нарушения в разграждането на аминокиселините.
- 48) Синтез на биологично активни вещества, производни на аминокиселините: катехоламини, тироидни хормони, меланин, мелатонин, креатинфосфат; роля на S-аденозилметионин, фолиева киселина и нейните производни за преноса на едновъглеродни групи (отломки).
- 49) Връзка между тъканите при аминокиселинния метаболизъм и движение на аминокиселините в организма. Влияние на хормоните върху белтъчния и аминокиселинен метаболизъм.
- 50) Интеграция на метаболизма I: Връзка между въглехидратната, липидната и белтъчната обмени. Възлови метаболити. Свалкови механизми.
- 51) Интеграция на метаболизма II: Движение и превръщане на въглехидратите, липидите и белтъците в организма.
- 52) Порфирини. Синтез на порфирини и хем. Нарушения в синтезата. Порфирии.
- 53) Разграждане на хемопротеините. Обмяна на желязото. Движение на жлъчните пигменти в организма. Нарушения- видове жълтеници.
- 54) Метаболизъм на пуриновите нуклеотиди. Заболявания.
- 55) Метаболизъм на пиримидинови нуклеотиди. Заболявания.
- 56) Биосинтез на ДНК - репликация, репарация.
- 57) Биосинтез на РНК. Зреене на РНК и модификации.
- 58) Биосинтез на белтъци. Посттранслационна модификация.
- 59) Регулация на генната експресия.

### **III ФУНКЦИОНАЛНА БИОХИМИЯ**


- 60) Биохимия на храносмилането и резорбцията - хранителни вещества, процеси и ензими при храносмилане. Нарушения.
- 61) Биохимични основи на водно-електролитното равновесие. Видове телесни течности, състав, основни електролити. Регулация на водно-електролитното равновесие - вазопресин, ренин- ангиотензин-алдостеронова система. Нарушения.
- 62) Биохимична роля на минералните вещества и микроелементите
- 63) Биохимични основи на алкално-киселинно равновесие. Буферни системи на кръвта. Органи, участващи в поддържане на АКР. Нарушения- ацидоза и алкалози.
- 64) Биохимия на кръвта - плазмени белтъци - функции и метаболизъм . основни процеси и регулация на кръвосъсирването.
- 65) Биохимия на кръвните клетки. Специфични процеси, протичащи в неутрофили, моноцити, тромбоцити.
- 66) Метаболизъм в еритроцитите. Нарушения- хемолитични анемии.

	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1_OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 14 от 15

- 67) Хемоглобин - връзка между структура и функция на молекулата. Роля на хемоглобина в транспорта на газове и поддържане на алкално- киселинното равновесие. Аномалии в структурата на хемоглобина - наследствени хемоглобинопатии.
- 68) Биохимия на черния дроб- функции: метаболитна, екскреторна, детоксикационна.
- 69) Процеси на биотрансформация на ксенобиотиците – фази на биотрансформация и ензими, участващи в тези процеси.
- 70) Биохимични основи на бъбречните функции- образуване на урина; метаболитна и ендокринна функции. Нарушения на бъбречните функции при бъбречна недостатъчност.
- 71) Биохимия на мускулната тъкан: механизъм на скелетно-мускулното съкращение; метаболизъм в скелетно-мускулните клетки; гладка мускулатура; сърдечен мускул - метаболизъм.
- 72) Биохимия на съединителната тъкан: представа за гликопротеини (функции, класове, синтеза); белтъци на екстрацелуларния матрикс (колаген, еластин, фибронектин, фибрилин)- функция и синтез. Заболявания- колагенози.
- 73) Биохимия на съединителната тъкан: глюкозамингликани- видове, функции, синтез. Протеогликани. Заболявания - мукополизахаридози.
- 74) Биохимия на костната тъкан. Обмяна на калций и фосфор, регулация. Нарушения в метаболизма на костите.
- 75) Биохимия на млечната жлеза и лактацията. Биохимичен състав на млякото.
- 76) Биохимия на нервната система: обмяна на веществата; невромедиатори. Биохимия на окото и зрителното възприятие.
- 77) Биохимия на хормоните и хормоналната регулация- обща характеристика. Регулация на хормоналната секреция. Хормонални рецептори. Синтез и превръщане на хормоните: пептидни, стероидни, катехоламини, тироидни.
- 78) Метаболитни ефекти на хормоните на хипоталамуса, и хипофизата. Растежен хормон- контрол на секрецията му, метаболитни ефекти.
- 79) Метаболитни ефекти на хормоните на щитовидната и паращитовидната жлези. Нарушения.
- 80) Структура, регулация на секрецията и метаболитни ефекти на хормоните на панкреаса. Нарушения.
- 81) Синтез и регулация на секрецията и метаболитни ефекти на хормоните на надбъбречната кора (кортизол и алдостерон) и на надбъбречната сърцевина.
- 82) Регулация на секрецията и метаболитни ефекти на хормоните на половите жлези и плацентата.
- 83) Метаболитни ефекти на хормоните на стомашно-чревния тракт.

## 8. ЛИТЕРАТУРА.

1. Лекции (ppt файлове – Microsoft PowerPoint Presentation и pdf файлова) доц. Влайкова.
2. Материали от упражненията.
3. Генка Косекова, Ваньо Митев, Алексей Алексеев, Тодор Николов, **Биохимия в Интернет - Лекции по биохимия**, София, 2006
4. Ангел Ангелов, Емануил Гачев, Керана Данчева, Александра Кръшкова, Тодор Николов, Любен Сираков, **БИОХИМИЯ за медици и стоматолози**, Университетско изд. “Св. Кл. Охридски”, София, 1999
5. А. Калицин, К. Данчева. **Биохимия., Учебник за студенти по медицина**, Изд. “Наука и изкуство”.1984
6. Б. Попов. **Основи на медицинската биохимия**. ЖТС “Дизайн”, Стара Загора, 2000

	<b>МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ</b> <b>Тракийски университет – Стара Загора</b>		Издание: 1
	Вид на документа: <b>Оперативен документ</b>	№ на документа: 7.5.1 _OD_1.7.	В сила от: 01.06.2011
	<i>Учебна програма</i>		Редактиран: 15 от 15

7. Б. Попов, С. Попова, А. Толева. Функционална биохимия на човека. ЖТС “Дизайн”, Стара Загора, 2001
8. Маргарита Хлебарова, Людмил Динков, Връбка Обрецова, Анна Цончева, **Патобиохимия**, Изд. “Медицина и физкултура”, София, 1980.
9. D.W. Marks, AD Marks, CM Smith. **Basic Medical Biochemistry. A clinical approach.** Williams & Wilkins, 1996 (pdf file)
10. Robert K. Murray, Daryl K. Granner, Peter A. Mayes, Victor W. Rodwell, **Harper’s Illustrated Biochemistry**, The McGraw-Hill Companies, 2003 (pdf file)
11. Brian Gillham, Despo K. Papachristodoulou, J. Hywel Thomas, **Will’s Biochemical Basis of Medicine**, Butterworth-Heinemann, Oxford OX2 8DP, Third Edition, 1997.
12. Jan Koolman, Klaus-Heinrich Roehm. **Color Atlas of Biochemistry. Second edition, revised and enlarged**, Thieme, 2005 (pdf file)
13. Lehninger, **Biochemistry**, 4th edition, 2005 (pdf file)

## 9. ПРИДОБИТИ УМЕНИЯ В РЕЗУЛТАТ НА ОБУЧЕНИЕТО.

### *Теоретични:*

- Да бъдат придобити **знания за основните процеси**, протичащи в човешкия организъм и за **закономерностите** на които те се подчиняват;
- Да бъдат придобити умения за **анализиране на връзките** между процесите на обмяна на групите вещества в различни органи и тъкани при различни физиологични и патологични състояния
- Да бъдат придобити **знания за патологични състояния**, резултат от нарушаване на метаболитните процеси, явяващи се следствие от наследствени или придобити ензимни нарушения и регулационни взаимовръзки.
- Да бъдат придобити умения за **анализиране на причините, биохимичните следствията и диагностичните показатели** на някои често срещани и по-редки метаболитни заболявания.

### *Практически*

- Да бъдат придобити основни лабораторни умения за работа с биологични материали като кръв, серум, урина, свежи тъканни материали и др.
- Да бъдат придобити умения за работа с лабораторна стъклария, пипети, апаратура, като спектрофотометър, центрофуги, везни, хомогенизатори, и др.
- Да бъдат придобити знания и умения за боравене с диагностични китове за мануална работа.