

## 1. Въведение

Настоящата програма очертава основните теоретични познания и практически опит, които трябва да овладее специализацията по физиология по време на тригодишната си подготовка.

**1.1. Наименование:** Физиология

**1.2. Продължителност на обучението** – 3 (три) години

**1.3. Изисквано базово образование** – Медицина

## УЧЕБЕН ПЛАН ЗА ТЕОРЕТИЧНО ОБУЧЕНИЕ

<u>Тема:</u>	<u>Продължителност на обучението:</u>
1. Физиология на клетката. Хомеостаза, регулаторни механизми. Обща физиология на възбудимите клетки. Физиология на мускулите. ....	4 месеца
2. Обща физиология на нервната система. Физиология на сетивните системи. ....	4 месеца
3. Регулация на двигателната дейност. ....	3 месеца
4. Бодърстване и сън. Висши функции на нервната система. Емоции и мотивации. ....	3 месеца
5. Вегетативни функции на нервната система. ....	2 месеца
6. Физиология на кръвта и лимфата. Физиология на кръвообращението. ....	4 месеца
7. Физиология на дишането. ....	3 месеца
8. Водно-солева обмяна. ....	3 месеца
9. Ендокринна система. ....	3 месеца
10. Физиология на храносмилането и обмяна на веществата и енергията. ....	3 месеца
11. Терморегулация. Промени в организма при физическа работа и при екстремални условия. ....	1 месец
12. Изпълнение на самостоятелна експериментална задача. ....	3 месеца
	<hr/> общо 36 месеца

## ТЕМАТИЧНА ПРОГРАМА

### I. ОБЩА ЧАСТ

**1. Физиологията като наука.** Кратък преглед на историческото развитие. Връзка на физиологията с другите науки. Основни съвременни методи на изследване във физиологията. Остър и хроничен опит.

#### **2. Физиология на клетката.**

**2.1.** Основни функции на по-важните клетъчни органели. Строеж и функции на клетъчната мембрана. Значение на мембранните белтъци.

**2.2.** Транспорт през клетъчната мембрана. Транспорт на малки молекули и йони. Пасивен транспорт. Проста дифузия и улеснена дифузия. Пасивен транспорт на йони през мембраната. Електродифузия. Осмоза – осмотична концентрация, осмотично налягане, осмотичност и тоничност. Онкотично налягане. Видове активен транспорт – първично активен, вторично активен и третично активен транспорт. Везикулен транспорт – ендоцитоза и екзоцитоза. Транспорт през слой от епителни клетки.

**2.3.** Междуклетъчна сигнализация. Видове междуклетъчна сигнализация – ендокринна, паракринна, синаптична и аутокринна сигнализация. Сигнализация с участието на вътреклетъчни рецептори. Сигнализация с участието на мембранни рецептори. Значение на  $Ca^{2+}$  в междуклетъчната сигнализация. Взаимодействие между различните сигнални пътища. Адаптация на прицелните клетки.

**2.4.** Мембранен потенциал. Дифузионни потенциали. Електрохимичен градиент – уравнение на Нернст. Уравнение на Голдман-Ходжкин-Кац. Донаново равновесие. Мембранен потенциал при стационарно състояние на клетката – уравнение на Мълинс-Нода. Фактори, от които зависи стойността на мембранныя потенциал.

**3. Хомеостаза, регулаторни механизми.** Хомеостаза. Общи принципи на регулация. Регулаторни механизми с отрицателна обратна връзка. Фактор на обратната връзка. Усилване на регулаторния механизъм и регулаторни колебания. Изпреварваща регулация. Предвиждаща регулация. Положителна обратна връзка. Видове регулаторни системи в организма.

#### **4. Обща физиология на възбудимите клетки.**

**4.1.** Електротонични потенциали. Локални токове. Константа на време и константа на дължина. Възбуждение. Видове възбудими мембрани. Потенциалзависими йонни каналчета. Лигандзависими и механозависими йонни каналчета. Възбуждение на електровъзбудимите мембрани – локален отговор и акционен потенциал. Възбудимост. Рефрактерни периоди. Провеждане на акционния потенциал. Видове нервни влакна.

**4.2.** Химични синапси. Междуневронни химични синапси. Секреция на медиатор от пресинаптичното разширение. Видове медиатори. Инактивация на медиатора. Мем-

бранни рецептори на постсинаптичната мембрана. Лигандзависими каналчета на постсинаптичната мембрана. Постсинаптични потенциали. Сумация на постсинаптичните потенциали. Особенности на провеждането на информацията в химичните синапси. Синапси между  $\alpha$ -мотоневроните и скелетните мускулни влакна. Секреция на медиатор от варикозитетите на нервните влакна. Агонисти, антагонисти и невро-модулатори. Електрични синапси.

## II. СПЕЦИАЛНА ЧАСТ

### **5. Физиология на мускулите.**

5.1. Видове мускули. Функционална морфология на скелетните напречноабраздени мускули. Особенности на акционния потенциал на скелетните миофибри. Инервация на скелетните мускули. Мионеврален синапс. Двигателна единица. Механизъм на мускулното съкращение – връзка между възбудението и съкращението. Зависимост на силата на съкращение от дължината на мускула. Зависимост между силата и скоростта на съкращение. Работа на мускула. Умора на мускула. Видове скелетни миофибри.

5.2. Функционална морфология на гладките мускули. Видове гладки мускули. Инервация на гладките мускули. Особенности на електричната активност на гладкомускулните влакна. Механизъм на мускулното съкращение – връзка между възбудението и съкращението. Електромеханично и фармакомеханично свързване. Автоматия. Особенности на съкращението на гладките мускули – ско-рост на съкращение, размер на съкращението, разход на енергия, гладкомускулен то-нус. Регулация на гладкомускулната активност.

### **6. Физиология на нервната система.**

6.1. **Обща физиология на нервната система.** Видове неврони. Преработка на информацията в нервната клетка – амплитудно и честотно кодиране. Задържане на невроните. Аксонален транспорт. Невронни мрежи – конвергентни и дивергентни връзки. Фактори, определящи силата на синаптичното влияние. Ревербериращи кръгове. Невронни мрежи с участието на задържни неврони – възвратно задържане, реципрочно задържане, латерално задържане, снемане на задържането. Рефлексни реакции. Класификация на рефлексите. Особенности на провеждането на възбудението през нервния център. Централна невроглия.

#### **6.2. Физиология на сетивните системи.**

6.2.1. Сетивни рецептори – определение, класификация. Рецепторен потенциал. Сензорна трансдукция. Зависимост на амплитудата на рецепторния потенциал от силата и продължителността на дразненето. Провеждане на информацията от рецепторите към първичните сетивни неврони. Адаптация на рецепторите. Фазични рецептори. Тонични рецептори.

6.2.2. Общи структурни и функционални особенности на сетивните системи – периферна, подкорова и централна част. Конвергенция и дивергенция в сетивните системи. Взаимодействия между отделните проводни линии. Еферентни влияния. Рецептивни полета. Кодиране на информацията за интензитета и за вида на дразненето. Сетивни прагове.

6.2.3. Сомато-висцерална сетивна система. Механорецепторна повърхностна сетивност – видове механорецептори. Прагове на тактилната сетивност. Механорецепторна дълбока сетивност. Проприоцептивна и кинестезична сетивност. Температурна сетив-

ност. Болкова сетивност. Подкорова и централна част на соматосетивната система – особености на лемнисквата и на антеролатералната система. Соматосетивни корови зони. Соматотопия. Антиноцицептивна система. Висцерална сетивност.

6.2.4. Вестибуларна система. Вестибуларни рецептори – сензорна трансдукция. Функция на отолитовите органи. Функция на полуокръжните канали. Преработка на информацията в подкорвата и централната част на вестибуларната система. Връзки на вестибуларните ядра с други мозъчни структури. Вестибуло-моторни, вестибуло-окуломоторни и вестибуло-вегетативни рефлексии.

6.2.5. Слухова система. Звукови вълни. Ниво на звуковия интензитет. Ниво на гръмкост – изофонични криви. Абсолютни прагове на слуховата система. Функции на външното и средното ухо. Устройство на вътрешното ухо. Бягаща вълна. Слухови рецептори – сензорна трансдукция и функции. Кодирание на информацията за честотата и интензитета на звука. Преработка на информацията в подкорвата и централната част на слуховата система. Локализация на звука.

5.2.6. Зрителна система. Оптична система на окото. Рефракционни аномалии. Акомодация. Зрителна острота. Зрителни рецептори – сензорна трансдукция, видове зрителни пигменти. Организация на невронната мрежа в ретината – рецептивни полета. Преработка на информацията в подкорвата и централната част на зрителната система. Светлинна адаптация. Цветно зрение. Зенични реакции. Зрително поле. Възприемане на пространството. Движения на очите.

5.2.7. Вкусова система. Вкусови луковици и вкусови рецептори – сензорна трансдукция. Основни вкусови усещания. Преработка на информацията в подкорвата и централната част на вкусовата система.

5.2.8. Обонятелна система. Особенности на обонятелните рецептори – сензорна трансдукция и генериране на акционни потенциали. Преработка на информацията в подкорвата и централната част на обонятелната система.

### **6.3. Регулация на двигателната дейност.**

6.3.1. Общ преглед на коровите зони, подкорвите центрове и нервните пътища, участващи в регулацията на активността на скелетните мускули. Кинестезична сетивност. Спинална регулация на двигателната дейност. Миотатичен рефлекс. Обратен миотатичен рефлекс. Полисинаптични рефлексии.

6.3.2. Участие на мозъчния ствол в регулацията на мускулния тонус, позата и движенията. Рефлексии на мозъчния ствол. Регулация на очните движения.

6.3.3. Базални ядра – функционална морфология, аферентни и еферентни връзки. Вътрешни невронални вериги на базалните ядра, невромедиатори. Участие на базалните ядра в регулацията на движенията.

6.3.4. Малък мозък – функционална морфология, аферентни, еферентни и вътрешни връзки. Особенности на невронната мрежа на малкомозъчната кора. Двигателни функции на малкия мозък.

6.3.5. Роля на голямомозъчната кора в регулацията на двигателната дейност – двигателни корови зони, аферентни и еферентни пътища, организация на волевата двигателна дейност.

**6.4. Бодърстване и сън.** Биоелектрична активност на мозъка. Ретикуларна формация – възходящи и низходящи влияния. Физиологични механизми на вниманието. Състояние на сън – фази на съня. Регулация на състоянието на бодърост и сън. Циркадианна ритмика.

**6.5. Висши функции на нервната система.** Физиологични характеристики на голямомозъчната кора. Памет и обучение – физиологични механизми. Неврофизиологични основи на речта. Емоции и мотивации – роля на лимбичната система. Функционална асиметрия в дейността на голямомозъчните хемисфери.

### **6.6. Вегетативни функции на нервната система.**

6.6.1. Структурна и функционална характеристика на вегетативната нервна система (ВНС) – особености на симпатиковия и на парасимпатиковия дял. Медиатори и мембранни рецептори на ВНС. Влияние на ВНС върху различни органи и системи. Вегетативни рефлексии. Надбъбречна медула. Значение на симпатико-адреналната система за стресовите реакции на организма.

6.6.2. Хипоталамус – интеграция на вегетативните функции. Невросекреция. Регулация на телесната температура, жаждата, апетита, водно-солевия баланс, обмяната на веществата, еритропоезата, имунитета и циркадианните ритми. Ролята на лимбичната система за вегетативната регулация.

## **7. Физиология на кръвта и лимфата.**

7.1. Състав и функции на кръвта. Формени елементи. Хемоглобин и обмяна на желязото. Регулация на хемопоезата. Кръвна плазма – състав и значение на плазмените белтъци. Кръвни групи, принципи на кръвопреливането.

7.2. Кръвоспиране и кръвосъсирване. Фибринолитична система. Физиологични инхибитори на кръвосъсирването. Регулация на кръвосъсирването. Образуване и състав на лимфата. Имунитет. Функции на слезката.

## **8. Физиология на кръвообращението.**

### **8.1. Сърце.**

8.1.1. Функционална морфология на миокарда – работен миокард и възбудно-проводна система. Характеристика на акционния потенциал, скорост на провеждане на възбудението, рефрактерност. Циркулация на  $Ca^{2+}$  в кардиомиоцитите. Автоматия. Екстрасистоли. Електрокардиография.

8.1.2. Характеристика на сърцето като помпа: сърцев цикъл, функция на клапите, сърдечни обеми, налягане на кръвта в сърцето. Работни криви на сърцето. Честота на сърдечната дейност. Контрактилитет на миокарда. Зависимост между дължината на кардиомиоцитите и активното напрежение. Външна работа на сърцето. Натоварване на миокарда с обем и натоварване с налягане (предварителен и насрещен товар). Метаболизъм и кислородна консумация на миокарда. Сърдечни тонове, фонокардиография.

8.1.3. Екстракардиална регулация на сърдечната дейност – нервни и хуморални механизми. Интракардиална регулация на сърдечната дейност: механизъм на Франк-Старлинг, ефект на Анреп, хроноинотропия – ефект на Боудич, постекстрасистолично потенциране.

### **8.2. Съдова система.**

8.2.1. Видове кръвоносни съдове – функционална морфология и функция. Разпределение на кръвта в различните части на съдовата система. Хемодинамични закономерности. Линейна и обемна скорост на кръвния поток. Обиколно време.

8.2.2. Налягане на кръвта в съдовете – система с високо и система с ниско налягане. Особенности на артериалното налягане – видове артериално налягане. Фактори, от които зависи стойността на артериалното налягане. Артериален пулс. Съдов тонус. Нервна и хуморална регулация на съдовия тонус. Авторегулация на кръвния ток.

8.2.3. Функционална морфология на микроциркулаторната единица. Функция на капилярите – транспорт през капилярната стена. Регулация на кръвния ток през микроциркулаторната единица. Артериовенозни анастомози. Налягане и движение на кръвта във вените.

8.2.4. Рефлексна регулация на кръвообращението – медуларен сърдечно-съдов център. Значение на барорецепторния рефлекс. Участие на обемните рецептори и химиорецепторите в регулацията на кръвообращението. Супраемедуларна регулация. Бързи и дълготрайни механизми на регулация на артериалното налягане.

8.2.5. Белодробно кръвообращение. Особенности на кръвообращението на мозъка, сърцето, бъбрека, кожата, черния дроб и стомашно-чревния тракт.

## **9. Физиология на дишането.**

9.1. Функционално устройство на дихателната система. Значение на въздухоносните пътища. Интраплеврално и алвеоларно (интрапулмонално) налягане. Трансмурални налягания в дихателната система – транспулмонално, трансторакално и трансреспираторно налягане. Еластичност на белите дробове и гръдния кош – кълмплайънс и специфичен кълмплайънс. Зависимост налягане/обем. Сърфактант. Механизъм на дихателните движения. Съпротивление при дишане. Регулация на бронхиалния тонус. Работа при дишане.

9.2. Обем и капацитети на белите дробове. Спирография и пневмотахография. Скорост на въздушния поток. Дебитно-обемна крива. Динамична компресия на дихателните пътища. Дихателна честота. Минутен дихателен обем, мъртво пространство, минутна алвеоларна вентилация и разпределение на алвеоларната вентилация. Отношение вентилация/перфузия.

9.3. Физични основи на газовата обмяна. Състав на вдишания, алвеоларния и издишания въздух. Газова обмяна в белите дробове: алвеоло-капилярна мембрана, фактори, определящи скоростта на дифузията през мембраната и дифузионен капацитет на белите дробове. Транспорт на  $O_2$  и  $CO_2$  в кръвта. Дисоциационна крива на оксигемоглобин-на. Газова обмяна в тъканите. Ефект на Бор и ефект на Холдейн. Кислородна консумация и респираторен квотиент.

9.4. Регулация на дишането. Локализация и устройство на дихателния център. Видове респираторни неврони. Ритмогенеза. Химична регулация на дишането – централни и периферни химиорецептори. Рефлексни влияния върху дишането – видове рецептори в дихателните пътища и белодробния паренхим и рефлексни, свързани с тях. Централни влияния върху дишането. Регулация на дишането при физическо натоварване.

9.5. Особенности на дишането при понижено и при повишено атмосферно налягане. Физиология на височината.

## **10. Водно-солева обмяна.**

### **10.1. Функции на бъбреците.**

10.1.1. Функционална морфология на бъбрека. Видове нефрони. Бъбречна хемодинамика. Гломерулна филтрация – филтрационна мембрана, фактори, от които зависи гломерулната филтрация. Функции на тубулите. Транспортни процеси в проксималните каналчета, бримката на Хенле, дисталните и събирателните каналчета. Бъбречен клирънс. Бъбречен кръвен поток и бъбречен плазмен поток.

10.1.2. Концентриране и разреждане на урината. Кортикопапиларен осмотичен градиент. Промяна на осмолалитета на урината по хода на нефрона – значение на противотоковия механизъм. Обем и състав на крайната урина. Регулация на бъбречните функции. Ендокринна функция на бъбреците.

**10. 2. Обем и състав на телесните течности.** Воден баланс. Осмотично и обемно равновесие на течностите в организма. Значение и баланс на електролитите в организма. Регулация на водно-солевата хомеостаза.

**10. 3. Алкално-киселинно равновесие в организма.** Значение на постоянството на рН на телесните течности. Буферна система – уравнение на Хендерсон-Хаселбалх, буферен капацитет. Видове буферни системи в организма – значение на хидрогенкарбонатната буферна система. Дихателна и бъбречна регулация на алкално-киселинното равновесие. Респираторни и метаболитни нарушения на алкалнокиселинното равновесие.

## **11. Ендокринна система.**

11.1. Общи принципи на ендокринната регулация. Класификация на хормоните. Механизъм на действие на различните видове хормони. Принципи на регулацията на секрецията и активността на хормоните.

11.2. Хипоталамо-хипофизна система. Аденохипофизни хормони – видове и физиологични ефекти. Регулация на секрецията на аденохипофизните хормони – освобождаващи и задържащи хормони на хипоталамуса. Хормони на неврохипофизата и регулация на тяхната секреция.

11.3. Щитовидна жлеза. Механизъм на действие и физиологични ефекти на тироксина и трийодтиронина. Регулация на тироксиновата секреция. Промени в организма при усилена или понижена секреция на тироксин. Калцитонин. Паращитовидни жлези. Значение на калцитонина, паратхормона и D-хормона (калцитриол) за регулацията на калциево-фосфорната обмяна.

11.4. Надбъбречна жлеза. Хормони на кората на надбъбрека. Физиологични ефекти на минералкортикоидите и гликокортикоидите. Значение на надбъбречните полови хормони. Регулация на секрецията на хормоните от надбъбречната кора.

11.5. Ендокринна функция на задстомашната жлеза. Механизъм на действие и физиологични ефекти на панкреатичните хормони. Значение на панкреаса за регулацията на глюкозната концентрацията в кръвта. Регулация на хормоналната секреция. Ендокринна функция на тимуса и епифизата. Тъканни (локални) хормони.

11.6. Ендокринна и репродуктивна функция на половите жлези. Функционална морфология на тестисите. Регулация на сперматогенезата. Значение на простатата и семенните мехурчета. Физиологични ефекти на тестостерона и дихидротестостерона. Функционална морфология на яйчниците. Овариален и менструален цикъл. Физиологични ефекти на естрогените и прогестерона. Регулация на секрецията на полови хормони.

## **12. Физиология на храносмилането и обмяна на веществата и енергията.**

### **12.1. Физиология на храносмилането.**

12.1.1. Функционална морфология на храносмилателния тракт. Ентерална нервна система. Гастроентеропанкреатична ендокринна система. Двигателна дейност на храносмилателния тракт – особености на гладките мускули, значение на локалните реф-лекси. Отхапване, дъвкане и гълтане. Видове двигателна активност на стомаха и на червата. Дефекация. Регулация на двигателната дейност на храносмилателния тракт.

12.1.2. Секреторна дейност на храносмилателния тракт и смилане на храната. Състав, количество и функции на слюнката, стомашния сок, панкреатичния сок, жлъчката и чревния сок. Нервна и хуморална регулация на секрецията – значение на

локалните хормони. Разграждане на белтъците, мастите и въглехидратите в храносмилателния тракт. Пристенно храносмилане.

12.1.3. Резорбция в храносмилателния тракт. Особенности на резорбцията в устата, стомаха и червата. Механизми на резорбцията. Локализация на резорбционните процеси. Ентерохепатален кръговрат на жлъчните соли. Регулация на чревната резорбция. Функции на черния дроб.

**12.2. Обмяна на веществата.** Значение на белтъците, мастите, въглехидратите и солите за организма. Междинна обмяна на веществата. Регулация на обменните процеси. Физиологични принципи на рационалното хранене. Витамини.

**12.3. Обмяна на енергията.** Освобождаване на енергия от хранителните вещества. Енергийна стойност на храните. Енергиен еквивалент на кислорода. Методи за определяне на енергоразхода. Основна обмяна и енергоразход при различни физиологични състояния.

**13. Терморегулация.** Нормални стойности и колебания на телесната температура. Теплопродукция. Механизми на топлоотдаването. Топлинен баланс на организма. Регулация на теплопродукцията и топлоотдаването. Централнонервна регулация на телесната температура – значение на хипоталамуса за терморегулацията. Болестни отклонения от нормалната телесна температура.

**14. Промени в организма при физическа работа.** Физиологични характеристики на физическите натоварвания. Промени в дишането, енергоразхода и телесната температура. Промени в сърдечно-съдовата система и кръвта. Промени в ендокринната функция.

**15. Промени в организма при екстремални условия.** Влияние на ускоренията. Влияние на безтегловността. Аклиматизация при ниски и при високи температури.

Практическа част:

## УЧЕБЕН ПЛАН ЗА ПРАКТИЧЕСКО ОБУЧЕНИЕ

1. Приготвяне на мускулен препарат от жаба. Регистриране и анализ на единично и тетанично, изотонично мускулно съкращение.

2. Регистрация на сумарна електромиограма у човек с помощта на кожни електроди.

3. Определяне на броя на формените елементи в кръвта. Определяне на хематокрита.

4. Определяне на концентрацията на хемоглобина в кръвта.

5. Определяне на кръвната група.

6. Регистрация на сумарна електроневрограма от периферен нерв на жаба. Определяне на скоростта на провеждане на възбуждението по нервните влакна. Получаване на кривата на Хорвег-Вайс.

7. Определяне на скоростта на провеждане на възбуждението по сетивните и по двигателните нервни влакна на периферен нерв у човек.

8. Регистриране на кардиомеханограма на жабешко сърце. Темперирание на венозния синус. Регистриране на камерни екстрасистоли.



9. Регистрация на ЕКГ у човек. Елементарен анализ на ЕКГ и построяване на средната електрична ос.
10. Фазов анализ на левокамерната систола с помощта на едновременна регистрация на ЕКГ, фотокардиограма и сфигмограма.
11. Определяне на скоростта на разпространение на пулсовата вълна посредством сфигмография.
12. Измерване на артериалното налягане у човек.
13. Изследване на функционалното състояние на сърдечно-съдовата система – стъпална работна проба с велоергометър и ортостатична проба.
14. Провеждане на спирография у човек – изследване на белодробните обеми и капацитети и показателя на Тифно.
15. Провеждане на пневмотахография у човек – регистрация на дебитно-обемната крива и измерване на оклузионното съпротивление на дихателните пътища.
16. Определяне на зрителната острота.
17. Изследване на цветното зрение.
18. Определяне на границите на зрителното поле.
19. Регистрация на електроокулограма.
20. Регистрация на електроретинограма на изолирано жабешко око.
21. Провеждане на тонална аудиометрия у човек.
22. Изследване на безусловни рефлексии у човек.
23. Определяне на реакционното време.
24. Регистрация на електроенцефалограма у човек.

Задължителни колоквиуми и график за полагането им.

#### ТЕМИ НА КОЛОКВИУМИТЕ

1. Физиология на клетката. Хомеостаза, регулаторни механизми. Обща физиология на възбудимите клетки. Физиология на мускулите. Обща физиология на нервната система.
  2. Физиология на сетивните системи. Бодърстване и сън. Висши функции на нервната система. Емоции и мотивации.
  3. Регулация на двигателната дейност. Вегетативни функции на нервната система.
  4. Физиология на кръвта и лимфата. Физиология на кръвообращението. Физиология на дишането.
  5. Водно-солева обмяна. Ендокринна система.
  6. Физиология на храносмилането и обмяна на веществата и енергията. Терморегулация. Промени в организма при физическа работа и при екстремални условия.
- Колоквиумите се полагат в интервали 3-6 месеца.

#### **Конспект за държавен изпит за специалност „Физиология“.**

1. Структурни и функционални особености на клетъчната мембрана. Мембранни белтъци.
2. Механизми на междуклетъчна сигнализация - мембранни и вътреклетъчни рецептори. Вторични посредници - аденилатциклазна система.
3. Механизми на междуклетъчна сигнализация. Вторични посредници - инозитол липидна система. Роля на протеин тирозинкиназите и  $Ca^{2+}$ .
4. Видове транспорт през клетъчната мембрана. Дифузия. Осмоза.

5. Активен транспорт през клетъчната мембрана - първично и вторично активен. Екзоцитоза и ендоцитоза. Транспорт през епителни структури.
6. Хомеостаза, принципи и нива на хомеостатична регулация.
7. Мембранен потенциал. Електрохимичен градиент, равновесен потенциал и уравнение на *Нерст*.
8. Електровъзбудими и електроневъзбудими мембрани. Видове йонни каналчета.
9. Възбуждане на електровъзбудимите мембрани. Акционен потенциал, локален отговор.
10. Възбудимост. Крива на *Хорвег-Вайс*. Рефрактерни периоди.
11. Провеждане на възбуждането по нервните влакна. Закони за провеждането. Видове нервни влакна.
12. Синапси. Видове - електрични и химични синапси. Особености на химичните синапси. Отделяне на медиатор от пресинаптичното окончание.
13. Медиатори. Нискомолекулни медиатори и неврпептиди.
14. Постсинаптични мембранни рецептори. Йонотропни и метаботропни рецептори. Механизъм на действие.
15. Постсинаптични потенциали. ВПСП и ЗПСП. Механизми на възникване. Сумация на постсинаптични потенциали.
16. Функционална морфология на скелетните мускули. Механизъм на мускулното съкращение.
17. Видове мускулни съкращения. Двигателна единица. Регулиране силата на мускулните съкращения. Електромиография.
18. Зависимост дължина/напрежение и сила/скорост при скелетните мускули.
19. Енергиен метаболизъм на мускулното съкращение. Видове мускулни влакна при скелетните мускули. Умора на мускула.
20. Гладки мускули - морфологични особености и видове. Механизъм на съкращението при гладките мускули.
21. Кръв - функции, свойства. Кръвна плазма. Плазмени белтъци
22. Еритроцити – местообразуване, брой. Функция на еритроцитите. Хемолиза.
23. Хемоглобин. Обмяна на желязото.
24. Левкоцити - произход и местообразуване, брой, видове, левкоцитна формула. Функции на отделните видове левкоцити, регулация на левкопоезата.
25. Хемопоеза. Еритропоетин - секреция, механизъм на действие, физиологични функции. Тромбопоетин.
26. Хемостаза (кръвоспиране) - фази. Тромбоцити. Механизъм на образуване на тромбоцитна запушалка.
27. Коагулационна фаза на хемостазата - фактори на кръвосъсирването. Вътрешен и външен път за образуване на протромбинов активатор.
28. Фибринолитична система. Физиологични инхибитори на кръвосъсирването. Антикоагуланти. Регулация на кръвоспирането.
29. Кръвни групи. АВО-система. Аглутинационни процеси. Rh-система. Определяне на кръвните групи. Кръвопреливане.
30. Имунитет. Вроден и придобит имунитет. Типове придобит имунитет - хуморален и клетъчно-медиран.
31. Лимфа – образуване и състав. Функции на слезката.
32. Функционална морфология на миокарда. Акционен потенциал на кардиомиоцитите. Рефрактерност.
33. Автоматия на сърцето. Провеждане на акционния потенциал в миокарда. Екстрасистоли.

34. Електрокардиография. Произход на ЕКГ. Нормална ЕКГ. Електрична ос на сърцето.
35. Връзка между възбудването и съкращението при кардиомиоцитите - роля на  $Ca^{2+}$ . Контрактилитет на миокарда.
36. Сърдечен цикъл. Функция на клапите на сърцето. Обем и налягане на кръвта в камерите по време на сърдечния цикъл.
37. Сърдечни тонове. Аускултация. Ударен и минутен обем на сърцето и фактори, от които те зависят.
38. Интракардиална регулация на сърдечната дейност. Саморегулация при промяна на предварителния или насрещния товар на сърцето.
39. Екстракардиална регулация на сърдечната дейност - нервна и хуморална.
40. Работа на сърцето. Метаболизъм и кислородна консумация на миокарда. Ефективност на сърдечните съкращения.
41. Функционално устройство на съдовата система и разпределение на кръвта в нея.
42. Хемодинамични закономерности. Фактори, обуславящи движението на кръвта. Линейна и обемна скорост на кръвния поток.
43. Налягане на кръвта в съдовата система. Фактори, от които зависи артериалното налягане. Артериален пулс.
44. Регулация на съдовия тонус.
45. Микроциркулаторна единица. Транспорт през капилярната стена. Регулация на микроциркулацията. Налягане и движение на кръвта във вените.
46. Регулация на кръвообращението - медуларен сърдечно-съдов център. Значение на барорецепторния рефлекс.
47. Участие на обемните рецептори и химиорецепторите в рефлексната регулация на кръвообращението. Супраемдуларна регулация.
48. Бързи и дълготрайни механизми на регулация на артериалното налягане.
49. Особенности на кръвообращението в белите дробове и мозъка.
50. Особенности на кръвообращението в миокарда и спланхниковата област.
51. Етапи на дихателния процес. Функционално устройство на дихателната система. Функции на дихателните пътища.
52. Механизъм на дихателните движения. Интраплеврално, алвеоларно и транспулмонално налягане. Еластични свойства на белите дробове и на гръдния кош - зависимост налягане/обем. Сърфактант.
53. Обеми и капацитети на белите дробове. Дихателна честота. Минутен дихателен обем и алвеоларна вентилация. Отношение вентилация/перфузия на белите дробове.
54. Съпротивление при дишане.  $FE_{O_1}$  и дебитно-обемна крива. Регулация на бронхиалния тонус. Работа при дишане.
55. Състав на вдишания, алвеоларния и издишания въздух. Газова обмяна в организма - физични основи, фактори определящи скоростта на дифузия на газовете. Дифузионен капацитет на белите дробове.
56. Обмяна и транспорт на  $O_2$ . Дисоциационна крива на оксигемоглобина и фактори, от които тя зависи. Кислородна консумация.
57. Обмяна и транспорт на  $CO_2$ . Ефект на *Холдейн*. Респираторен квотиент.
58. Регулация на дишането.
59. Устройство и функции на храносмилателната система. Функционална морфология на стената на храносмилателния тракт. Особенности на гладките мускули на храносмилателната система.
60. Особенности на регулацията на храносмилането - нервни и хуморални механизми на регулация.

61. Дъвкане. Гълтане. Регулация на дъвкането и гълтането.
62. Двигателна активност на стомаха при храносмилане и на гладно. Регулация. Повръщане.
63. Двигателна активност на тънкото черво. Видове движения по време на храносмилането - механизми и регулация. Мигриращ миоелектричен комплекс.
64. Секреция в храносмилателната система - функции и физиологично значение. Секреция на слюнката. Регулация. Ензимно разграждане и резорбция в устната кухина.
65. Секреция, ензимно разграждане и резорбция в стомаха. Стомашен сок. Лигавична бариера на стомаха. Регулация на стомашната секреция.
66. Жлъчка. Жлъчни пътища. Обем, състав, функции и механизъм на секреция на жлъчката. Регулация на жлъчната секреция.
67. Панкреатичен сок - обем, състав, функции и механизъм на секреция. Регулация на панкреатичната секреция.
68. Секреция в тънкото и в дебелото черво. Чревен сок. Регулация на чревната секреция.
69. Смилане и резорбция на въглехидрати и белтъци.
70. Смилане и резорбция на липиди.
71. Резорбция на соли и вода в храносмилателната система. Резорбция на витамини в храносмилателната система. Регулация на чревната резорбция
72. Функции на дебелото черво. Двигателна активност на дебелото черво. Регулация. Дефекация.
73. Функции на черния дроб.
74. Въглехидратна обмяна. Регулация на кръвното захарно ниво
75. Белтъчна обмяна. Регулация на белтъчната обмяна.
76. Обмяна на липидите. Регулация на липидната обмяна
77. Обмяна на енергията. Методи за определяне на енергоразхода. Основна обмяна и енергоразход при различни физиологични състояния.
78. Физиологични норми за хранене и енергиен баланс. Физиологични норми за прием на белтъци, въглехидрати и липиди.
79. Физиологично значение, норми за прием с храната и източници на воднорастворими витамини
80. Физиологично значение, норми за прием с храната и източници на мастнорастворими витамини
81. Физиологично значение на макро- и микроелементите.
82. Телесна температура и топлинен баланс на организма
83. Терморегулация. Механизми на терморегулацията. Треска.
84. Функционална морфология на бъбрека. Гломерулна филтрация.
85. Функция на тубулите. Транспортни процеси в проксималните тубули
86. Транспортни процеси в бримката на Хенле, дисталния тубул и събирателните каналчета.
87. Концентриране и разреждане на урината.
88. Обем и състав на крайната урина. Бъбречен клирънс. Екскреция на екзогенни вещества.
89. Ендокринна и метаболитна функция на бъбрека. Ролята на бъбрека в регулацията на артериалното налягане.
90. Регулация на бъбречните функции. Вътребъбречни регулаторни механизми. Нервен и хормонален контрол на бъбречните функции.
91. Физиология на кожата.
92. Обем и състав на телесните течности. Воден баланс.
93. Значение и баланс на електролитите в организма.

94. Регулация на водно-солевата хомеостаза.
95. Алкално-киселинно равновесие. Буферни системи.
96. Дихателна регулация на рН. Бъбречна регулация на рН.
97. Класификация и механизъм на действие на хормоните. Общи принципи на регулация на хормоналната секреция.
98. Хипоталамо-хипофизна система. Физиологични действия и регулация на секрецията на неврохипофизните хормони. Невросекреция.
99. Физиологични действия и регулация на секрецията на аденохипофизните хормони.
100. Ендокринна регулация на калциево-фосфорната обмяна.
101. Хормони на щитовидната жлеза - механизъм на действие, физиологични ефекти и регулация на секрецията.
102. Ендокринна функция на задстомашната жлеза. Физиологични действия и регулация на секрецията на хормоните на панкреаса.
103. Надбъбречна жлеза. Физиологични ефекти, механизъм на действие и регулация на секрецията на минералкортикоидите и надбъбречните полови хормони.
104. Надбъбречна жлеза. Физиологични ефекти и механизъм на действие на глюкокортикоидите.
105. Хормони на надбъбречната медула. Симпатико-адренална система. Стресови реакции.
106. Ендокринна функция на епифиза, тимус, бъбрек, сърце и храносмилателен тракт. Тъканни (локални) хормони.
107. Репродуктивна функция у мъжа. Ендокринна функция на тестисите. Регулация на секрецията.
108. Репродуктивна функция у жената. Ендокринна функция на яйчниците. Менструален цикъл.
109. Промени в организма по време на бременност. Раждане. Лактация.
110. Общ преглед на функциите на нервната система. Физиология на неврона; видове неврони. Аксонален транспорт. Амплитудно и честотно кодиране на информацията.
111. Глиална тъкан и значението ѝ за функциониране на нервната система. Рефлексна дейност на нервната система. Рефлексна дъга. Видове рефлeksi.
112. Нервни мрежи. Принципи на обработка на информацията в нервните мрежи. Задържане в централната нервна система. Видове задържане.
113. Общи принципи на устройството и функцията на сетивните системи. Рецептори и рецепторен потенциал. Видове рецептори.
114. Обработка на информацията в сетивните системи. Рецептивно поле. Кодиране на информацията за модалност, интензитет и продължителност на стимула.
115. Соматосетивна система - общ преглед. Механорецептори. Терморепцептори. Болкови рецептори.
116. Соматосетивна система - аферентни пътища и централна обработка на информацията.
117. Физиология на болката Първична и вторична болка. Висцерална болка. Антиноцицептивна система.
118. Слухова система - разпространение на звука в средното и вътрешното ухо.
119. Кортиев орган. Външни и вътрешни слухови клетки. Преобразуване на звуковия сигнал.
120. Централна обработка на слуховата информация. Кодиране на информацията за височина, интензитет и местоположение на звука.

121. Оптична система на окото и формиране на зрителния образ. Акомодация. Рефракционни аномалии.
122. Фоторецептори. Преобразуване на светлинното дразнене.
123. Организация на нервната мрежа в ретината. Светлинна адаптация. Зрителна острота.
124. Централна обработка на зрителната информация.
125. Цветно зрение. Очни движения и стереоскопично зрение.
126. Обонятелна сетивна система.
127. Вкусова сетивна система.
128. Регулация на движенията - обща схема.
129. Спинална регулация на движенията. Миотатичен рефлекс. Обратен миотатичен рефлекс. Флексорен рефлекс. Горен и долен мотоневрон.
130. Вестибуларен апарат. Функция на макулите и полуокръжните канали.
131. Регулация на движенията от мозъчния ствол. Регулация на мускулния тонус. Регулация на позата. Децеребрационна и декортикационна ригидност.
132. Регулация на движенията от мозъчната кора.
133. Регулация на движенията от малкия мозък.
134. Регулация на движенията от базалните ядра.
135. Биоелектрична активност на мозъка. Произход и характеристика на електроенцефалограмата. Ретикуларна формация - низходящи и възходящи влияния. Ретикуларна активираща система.
136. Бодърстване и сън. Видове сън. Фази на съня. Регулиране на състоянието на бодърстване и сън. Биологични ритми.
137. Вегетативна нервна система. Особенности на симпатиковия и парасимпатиковия дял.
138. Влияние на вегетативната нервна система върху дейността на различни органи и системи.
139. Вегетативни рефлексии. Центрове, регулиращи вегетативните функции. Функции на хипоталамуса.
140. Лимбична система. Физиологични основи на емоциите и мотивацията.
141. Физиологични характеристики на мозъчната кора. Функционална роля на челните и париетални дялове.
142. Неврофизиологични механизми на обучението, паметта, мисленето и съзнанието.
143. Физиология на физическата работа. Промени в сърдечно-съдовата и дихателната система при физическа работа. Кислороден дълг.
144. Промени в обема и състава на телесните течности, терморегулацията и хормоналния профил при физическа работа.
145. Промени в организма при хипобарни и хипербарни условия.
146. Промени в организма при ускорения и условия на безтегловност.