

# A jövő záloga

*(a laboratóriumi medicinában is)*

# a jelen oktatási rendszere

## Muszbek László

*Debreceni Egyetem,*

*Orvos és Egészségtudományi Centrum,*

*Klinikai Kutató Központ*

# Mi a laboratóriumi medicina?

Az analitikai és orvosi szakértelem olyan együttes alkalmazása mely a betegségek diagnózisának megállapítását eredményezi vagy elősegíti, hozzájárul a beteg állapotának jellemzéséhez, a terápia kialakításához, és ellenőrzéséhez, információt ad a betegség valószínű kimeneteléről, ill. bekövetkeztének valószínűségéről. Mindezen tevékenysége során megkeresi a tudomány mai állásán elérhető és a társadalom fejlettsége által megengedhető leghatékonyabb diagnosztikai eljárásokat.

# Mi nem laboratóriumi medicina?

A laboratóriumi diagnosztikai eljárások minél nagyobb számban történő szakszerűtlen begyűjtése és végzése a nagyobb jövedelemszerzés érdekében.

# Mit kell tennünk?

A laboratóriumi medicina tehát analitikiai és orvosi tevékenység is, de e két területet nem kell mindenkinek egyenlő mértékben művelni, a különböző szaktudású szakembereket kell interdiszciplináris “team”-mé szervezni.

E két területén olyan laboratóriumi szakembereket kell képezni akik képesek megfelelni a jövő kihívásainak és a jelen helytelen gyakorlatának az “elhalását” követően képesek lesznek a valódi laboratóriumi medicina szakképzettségüknek, szakterületüknek megfelelő magasszintű művelésére és valódi interdiszciplináris teammé való szerveződésre.

# Mit oktassunk?

**Felhasználók (orvostanhallgatók) képzése:  
klinikai biokémia (clinical pathology)**

**Laboratóriumi szakemberek képzése:  
laboratóriumi medicina  
(laboratóriumi analítika és  
interpretatív laboratóriumi  
medicina, a képesítés szintjének  
és specialitásának megfelelő  
mértékben és összetételben)**

# **A laboratóriumi szakemberképzés különböző szintjei**

**Intézményen belül történő tanfolyamos képzés:**  
phlebotomist, adatrögzítő, segédasszisztens

**Szakképzés:**

laboratóriumi technikus

**Felsőfokú szakképzés:**

orvosdiagnosztikai laboratóriumi technológus,

**Főiskolai-egyetemi képzés:**

orvosi laboratóriumi és képződiagnosztikai  
analitikus BSc képzés  
(tervezett MSc képzés)

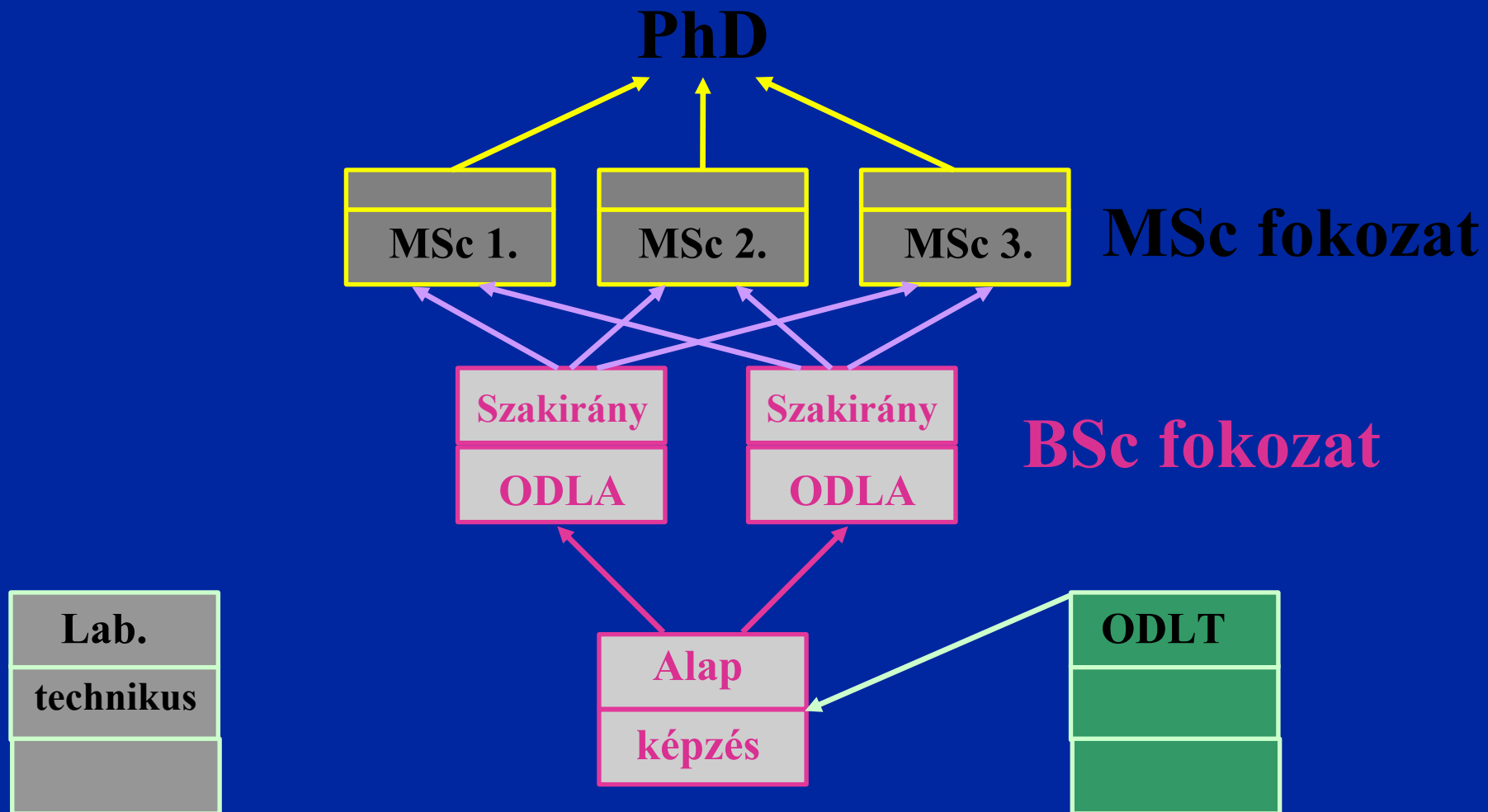
**Szakirányú szakképzés:**

szakorvos, szakgyógyszerész

klinikai biokémikus, klinikai mikrobiológus,

**Ráépített (speciális) szakképzések**

# Laboratóriumi technológus, analitikus (BSc) és mester (MSc) képzés



# **ODLA, OKLA BSc fokozat**

**81/2004 sz. kormányrendelet 2. sz. melléklet**

**Képzési terület: orvos és egészségtudományi**

**Képzési ág: egészségtudományi**

**Alapszak: orvosi laboratóriumi és képalkotó diagnosztikai  
analitikus**

**Szakirányok:**

**orvosdiagnosztikai laboratóriumi analitikus**

**orvosi kutató laboratóriumi analitikus**

**képalkotó diagnosztika**

**optometrista**

**Szakindítást kapott felsőoktatási intézmények:**

**Debreceni Egyetem**

**Miskolci Egyetem**

**Pécsi Tudományegyetem**

**Semmelweis Egyetem**

# A laboratóriumi analitikus képzés alapképzési programja (Debrecen)

## Alapozó tárgyak

(1-4 szemeszter):

Általános és szervetlen kémia,  
Szerves kémia,  
Matematika, statisztika,  
Fizika,  
Fizikai kémia,  
Műszeres analítika  
Biokémia, molekuláris biológia,  
Sejt biológia,  
Genetika,  
Bevezetés az immunbiológiába,  
Funkcionális anatómia,  
Hisztológia alapjai,  
Mikrobiológia alapjai,  
Élettan,  
Általános patológia és patobiokémia

## Kiegészítő tárgyak:

Angol nyelv,  
Kommunikáció,  
Informatika és könyvtárismeret,  
Bioetika,  
Laboratóriumi biztonságtechnika,  
elsősegélynyújtás

## Szigorlatok:

Mikrobiológia  
Biokémia és molekuláris biológia



# Az orvosdiagnosztikai laboratóriumi analitikus képzés szakirányú programja

## 5-6 szemeszter:

Általános klinikai laboratóriumi ismeretek

Klinikai kémia,

Toxikológia, TDM

Immundiagnosztika és transfuziológia,

Hematologiai és hemosztázis diagnosztikai

módszerek

Áramlásos citometria,

Molekuláris biológiai diagnosztika

Mikrobiológiai diagnosztikai módszerek

Hisztokémiai diagnosztikai módszerek

Citológiai diagnosztikai módszerek,

Laboratóriumi automatizáció, menedzsment és

## 7-8 szemeszter:

*Szakmai gyakorlat (560 óra)*

klinikai kémiai,

hematológiai, hemosztezeológiai,

immunológiai és transfuziológiai,

mikrobiológiai,

hisztokémiai és citológiai,

molekuláris biológiai

akkreditált laboratóriumokban

*Szakedolgozat írása és megvédése (laboratóriumi kísérleti munka)*

*Záróvizsga (gyakorlat és elmélet)*

klinikai kémiai, hematológiai,

mikrobiológiai, hisztológiai,

laboratóriumi diagnosztikai módszerekből

# Az orvosi kutató laboratóriumi analitikus képzés szakirányú programja

## 5-6 szemeszter:

A neuroanatómia alapjai

Mikroszkópos technikák,

Sejt és ,szövettenyésztés

Sejtbiokémia

Tömegspektrometria

Immunológiaés vizsgáló módszerei

Hematologiai és hemosztázis  
vizsgáló módszerek

Áramlásos citometria,

Állatkísérleti alapismeretek

Molekuláris genetikai vizsgáló  
módszerek

Hisztokémiai vizsgálómódszerek

Laboratóriumi menedzsment és  
informatika

Angol szaknyelv

## 7-8 szemeszter:

*Szakmai gyakorlat (560 óra)*

Biokémiai és molekuláris biológiai,

farmakológiai, immunbiológiai,

molekuláris morfológiai,

sejtbiológiai-sejtélettani

kutató laboratóriumi gyakorlatok

Journal club

*Szakedolgozat írása és megvédése*  
(laboratóriumi kísérleti munka)

*Záróvizsga (gyakorlat és elmélet)*

a szakirányú képzés komplex

ismeretanyagából (genetika, molekuláris

genetika, molekuláris biológia, immunológia,

sejtbiológia, molekuláris morfológia

# **Az orvos diagnosztikai laboratóriumi technológus képzés programja**

**A tantárgyak gyakorlatilag megegyeznek az ODLA képzés programjával, de elmarad a hisztológiai-citológiai képzéshez tartozó valamennyi tárgy.**

**Elmarad a szakdolgozat írása és védése.**

**A szakmai gyakorlatok száma csökken.**

**60 kredit (1 év) beszámít a BSc képzés programjába.**

**Az egészségügyi miniszter rendelete  
a klinikai biokémikus, klinikai mikrobiológus,  
valamint a molekuláris biológiai diagnosztikus  
egészségügyi felsőfokú szakirányú szakképesítés  
megszerzéséről**

2.§ (1) A kémia, ill. biológia tudomány vagy laboratóriumi diagnosztika területén szerzett egyetemi oklevéllel rendelkező személy által megszerezhető klinikai biokémikus, klinikai mikrobiológus szakképesítés megszerzésének feltételeit az *1. számú melléklet*, a molekuláris biológiai diagnosztikus ráépített szakképesítés megszerzésének a feltételeit a *2. számú melléklet* tartalmazza.

(2) Az e rendeletben szabályozott szakképesítések megszerzését megelőző szakképzésért fizetendő térítési díjat a felsőoktatási intézmény határozza meg.

3.§ A 2 § (1) bekezdése szerinti szakképesítések megszerzése az egészségügyi felsőfokú szakirányú szakképzésről szóló jogszabály előírásai szerint történik. A szakképesítést a külön jogszabályban erre felhatalmazott testület által kiadott klinikai biokémikus, klinikai mikrobiológus, valamint molekuláris biológiai diagnosztikus bizonyítvány tanúsítja. A bizonyítványban a szakképesítést a mellékletben meghatározott megnevezéssel megegyezően kell feltüntetni.

4.§ (1) E rendelet a kihirdetését követő 15. napon lép hatályba.

(2) A kémia, illetve biológia tudomány vagy laboratóriumi diagnosztika területén szerzett egyetemi oklevéllel rendelkező azon személy számára, aki e rendelet hatálybalépésekor legalább öt éve egészségügyi szolgáltató diagnosztikai laboratóriumában dolgozik a szakvizsga letételéhez teljesítendő feltételeket a felsőoktatási intézmény - a vonatkozó jogszabály előírásainak figyelembe vételével - állapítja meg.

## 1. számú melléklet

Szakma: Klinikai biokémikus

Szakképzési idő: 48 hónap

A szakképzés megkezdésének feltétele: kémia, illetve biológia tudomány vagy laboratóriumi diagnosztika területén szerzett egyetemi oklevél.

Kötelező gyakorlatok és tanfolyamok:

Klinikai biokémia: 12 hónap

Immunkémia: 6 hónap

Molekuláris genetikai diagnosztika: 5 hónap

Gyógyszerszint meghatározás, toxikológia: 3 hónap

Kromatográfia, tömegspektrometria: 3 hónap

Hematológia, hemostazeológia: 3 hónap

Választott terület: 4 hónap

Tudományos munka a laboratóriumi diagnosztika tárgykörében: 9 hónap

Szintre hozó tanfolyamok: 1 hónap

Szakképzési tanfolyamok: 2 hónap

## 1. számú melléklet

Szakma: Klinikai mikrobiológus

Szakképzési idő: 48 hónap

A szakképzés megkezdésének feltétele: biológia tudomány területén szerzett egyetemi oklevél

Kötelező gyakorlatok és tanfolyamok:

Klinikai és járványügyi mikrobiológia: 12 hónap

Virologiai diagnosztika: 6 hónap

Mikológia: 3 hónap

Mycobakteriológia: 2 hónap

Járványügyi tipizáló módszerek: 3 hónap

Táptalajkonyhai gyakorlat: 1 hónap

Molekuláris biológiai diagnosztika: 3 hónap

Választott terület: 3 hónap

Tudományos munka: 9 hónap

Szintre hozó és szakképzési tanfolyamok: 3 hónap

## 2. számú melléklet

Szakma: Molekuláris biológiai diagnosztikus

Szakképzési idő: 24 hónap

A szakképzés megkezdésének feltétele: klinikai biokémikus

Kötelező gyakorlatok és tanfolyamok:

Cytogenetika: 4 hónap

Öröklött genetikai betegségek diagnosztikája: 5 hónap

Malignus megbetegedések

molekuláris genetikai diagnosztikája: 5 hónap

Molekuláris genetikai polimorfizmusok,

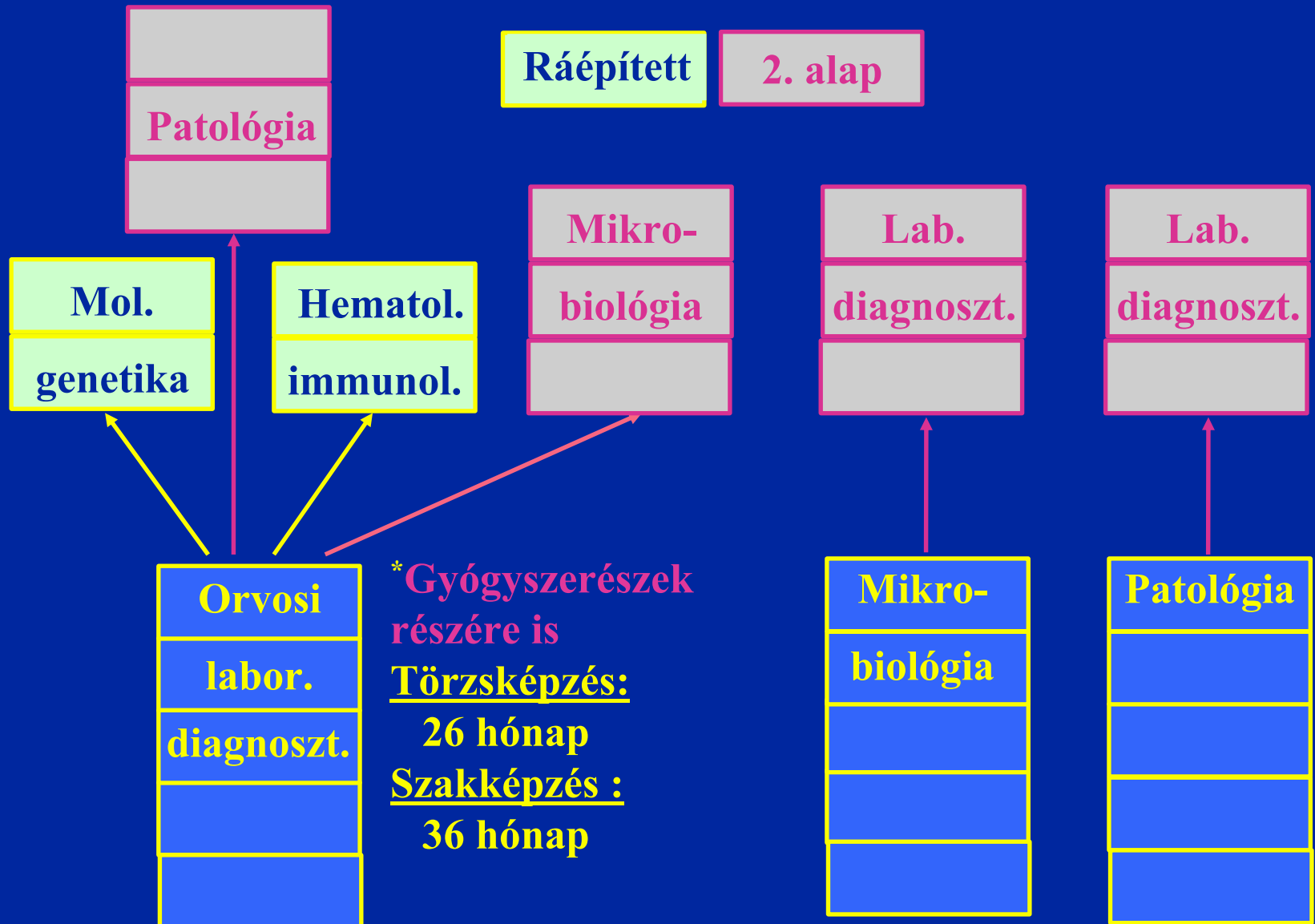
rizikó tényezők diagnosztikája: 3 hónap

Molekuláris genetikai tárgyú tudományos projekt: 3 hónap

A kötelező gyakorlat egyetemi klinikai kémiai/biokémiai intézetben vagy az egyetem által a szakirányú szakképzésbe bevont diagnosztikai laboratóriumban végezhető el.



# In vitro diagnosztikai szakorvosképzés



# **Törzsképzés az orvosi laboratóriumi diagnosztikában**

**6 hónap belgyógyászat**

**beleértve sürgősségi labordiagnosztikát**

**6 hónap molekuláris biopatológia**

**12 hónap klinikai biokémia**

**2 hónap törzsképzési tanfolyamok**

# **Törzsképzés: molekuláris biopatológia**

- 1/ A molekuláris genetikai diagnosztika alapjai,  
a molekuláris genetikai diagnosztikai laboratórium  
felépítése és funkciója,**
- 2/ DNS és RNS izolálás és tisztítás biológiai mintákból**
- 3/ Amplifikációs technikák,**
- 4/ Detektálási technikák a molekuláris biológiában,**
- 5/ Mutáció szűrés és verifikálás,**
- 6/ DNA szekvenálás**
- 7/ Valós idejű PCR**
- 7/ In situ hibridizációs technikák a molekuláris  
genetikában**

# **Törzsképzés: klinikai biokémia**

**6 hónap klinikai kémia**

**2 hónap TDM, toxikológia**

**2 hónap kromatográfia,  
tömeg spektrometria**

**2 hónap endokrinológia**

# **Törzsképzési tanfolyamok**

**Transzfuziológia,**

**A laboratóriumi diagnosztika alapjai,**

**Molekuláris biológiai diagnosztika,**

**Farmakokinetika, klinikai farmakológia,**

**TDM, toxikológia.**

**Endokrin diagnosztika,**

**Kromatográfia, tömeg spektrometria,**

# **Szakképzési programok**

**6 hónap hematológia, hemosztázis,  
transzfuziológia**

**6 hónap klinikai mikrobiológia**

**4 hónap laboratóriumi immunológia**

**12 hónap kutató munka**

**5 hónap elektív**

**3 hónap tanfolyamok, kongresszusok**

# **Szakképzési tanfolyamok**

**Laboratóriumi hematológia,  
áramlásos citometria,**

**Hemosztazeológia,**

**Laboratóriumi immunológia,**

**Klinikai mikrobiológia**

# Laboratóriumi hematológia és immunológia

Alapszakképesítés: orvosi laboratóriumi diagnosztika

Képzési idő: 24 hónap

Tematika: 10 hó hematológiai és hemosztazeológiai  
laboratóriumi gyakorlat

10 hó immunológiai laboratóriumi gyakorlat

3 hó transzfúziológiai gyakorlat

1 hó tanfolyamok, elméleti képzés

Alapszakképesítés: transzfuziológia

Képzési idő: 24 hónap

Tematika: 11,5 hó hematológiai és hemosztazeológiai  
laboratóriumi gyakorlat

11,5 hó immunológiai laboratóriumi gyakorlat

1 hó tanfolyamok, elméleti képzés



# Molekuláris genetikai diagnosztika

**Alapszakképesítés:** orvosi laboratóriumi diagnosztika  
orvosi mikrobiológia  
patológia

**Képzési idő:** 24 hónap

**Tematika:** 3 hó klinikai genetikai tanácsadás

3 hó cytogenetika

3 hó öröklött genetikai megbetegedések  
diagnosztikája

3 hó molekuláris genetikai polimorfizmusok,  
rizikó tényezők diagnosztikája

3 hó onkológiai és onkohaematológiai betegségek  
molekuláris genetikai diagnosztikája

3 hó mikrobiológiai molekuláris biológiai diagnosztika

6 hó molekuláris genetikai tárgyú tudományos projekt

# A klinikai biokémia

1. Általános és részletes információt nyújt a betegségek biokémiai alapjairól, a betegségekben kialakuló kóros biokémiai szabályozásokról, beleértve a biokémiai pathogenesisű betegségeket éppen úgy, mint azon betegségeket, melyekben a biokémiai elváltozások másodlagosan alakulnak ki.
1. Információt nyújt továbbá a laboratóriumi diagnosztika biokémiai alapjairól, a különböző kóros állapotokban észlelhető laboratóriumi eltérésekről.
1. Útmutatást ad a laboratóriumi vizsgálatok klinikai értékére, felhasználási lehetőségeire és korlátaira vonatkozóan, illetve arra, hogy a laboratóriumi vizsgálatok eredményeit hogyan építsük be a klinikai diagnosztika és a gyógyítás komplex folyamatába.

## Következtetések:

Az orvostanhallgatók részére nem laboratóriumi medicinát, hanem klinikai biokémiát kell oktatni.

Ez több mint a laboratóriumi medicina (magában foglalja a betegségek biokémiai patogenezisét és patomechanizmusát)

És kevesebb, mint a laboratóriumi medicina (nem foglalja magában az analitikát)

A klinikai biokémia preklinikai diagnosztikai tárgy

A klinikai biokémiát a komplex patológia részeként kell oktatni, melyet a klinikai biokémia koordinál.

# A komplex patológia óraszámai a DEOEC ÁOK III. évfolyamán

Tantárgy	I. Félév			II. Félév			Vizsga
	E.	Sz.	Gy.	E.	Sz.	Gy.	
<b>Patológia</b>	33		45	42		45	Sz
<b>Klinikai biokémia</b>	42		14	45		30	Sz
<b>Klinikai fiziológia</b>	3			17	30		K
<b>Immunológia</b>	12	4	6				K

# Vesebetegségek komplex patológiája

1. Tubulointerstitiális vesebetegségek. Vesekövek. Hydronephrosis. (P)
2. Glomeruláris vesebetegségek. (P)
3. A vese cystás betegségei. Vese tumorok. (P)
4. Húgyutak betegségei. (P)
5. Vesebetegségek patobiokémiája I. (KB)
6. Vesebetegségek patobiokémiája II. (KB)
7. A vesebetegségek laboratóriumi diagnosztikája, a glomeruláris és tubuláris funkciók laboratóriumi tesztjei. (KB)