Zagadnienia na licencjacki egzamin dyplomowy na kierunku biotechnologia medyczna I°

1. BIOLOGIA MOLEKULARNA

1. Elementy składowe makrocząsteczek:

- Aminokwasy jako składniki białek
- Aminokwasy kwaśne i zasadowe
- Nukleotydy jako składniki kwasów nukleinowych, budowa DNA i RNA
- Wiązania peptydowe, fosfodiestrowe i wodorowe
- Struktura pierwszo- drugo-,trzecio- i czwarto- rzędowa białek

2. Replikacja DNA – enzymy replikacji,
3. Transkrypcja i obróbka potranskrypcyjna, alternatywny splicing, translacja
4. Degradacja białek w proteasomach: budowa proteasomu, ubikwitynacja
5. Apoptoza – szlaki apoptozy: wewnętrzny, zewnętrznym, pseudoreceptorowy, sfingomielinowo-ceramidowy, indukowany stresem
6. Cykl Komórkowy
7. Geny p53 i Rb- jako przykłady genów supresorowych
8. Podstawowe systemy naprawy DNA

2. TECHNIKI BIOLOGII MOLEKULARNEJ

1. Metody amplifikacji DNA:
   - klonowanie w wektorach
   - typy wektorow
   - PCR
   - elektroforeza w żelu
   - ASA-PCR
   - Multiplex-PCR
   - Long-PCR
2. Amplifikacja RNA
   - RT-PCR
3. Mutacje
   - mutageny i ich rodzaje (chemiczne, fizyczne, biologiczne)
   - powstawanie mutacji (spontaniczne, indukowane; konstytucyjne, de novo; genowe, chromosomowe, genomowe)
   - lokalizacja mutacji (rodzaje komórek: somatyczne, germinalne) i ich znaczenie
   - rodzaje mutacji (delecje, insercje, subtytucje: tranzycje, transwersje)
   - efekty na poziomie białka (missense, nonsense, z i bez przesunięcia ramki odczytu)
   - mutacje a polimorfizmy
4. Techniki wykrywania mutacji
   - oparte na PCR
   - oparte na hybrydyzacji
5. Eznymy restrykcyjne
   - typy enz. restrykcyjnych
   - zasada dziełania
   - aktywność STAR

6. Techniki przesiewowe wykrywania zmian w genach
   - SSCP
   - DGGE
   - HET
   - CMC
   - DHPLC
7. Sekwencjonowanie DNA
   - metoda chemicznej degradacji DNA
   - metoda terminacji łańcuchowej
   - cykliczne
   - automatyczne
   - pirosekwencjonowanie
8. Techniki identyfikacji dużych rearanżacji: delecji/insercji
   - MLPA
   - hybrydyzacja southern
   - fluorescencyjna hybrydyzacja in situ (FISH)
   - porównawcza hybrydyzacja genomów (CGH)
9. Real-time PCR
   - analiza ilościowa
   - analiza jakościowa
     - analiza profilu topnienia produktów PCR (HRM)
     - znakowane sondy molekularne - hydrolizujące (TaqMan)
     - znakowane sondy molekularne – hybrydyzujące (HybProbs, Simple Probs)
10. Analiza mikromacierzy
    - zastosowanie
    - etapy analizy na mikromacierzach
    - oligonukleotydowe
    - cDNA (do badania ekspresji)
11. Izolacja DNA
    - z krwi obwodowej
    - z bloczków parafinowych i wskazania do analizy mutacji w bloczkach parafinowych
    - ocena jakości oraz stężenia wyizolowanego DNA - pomiar spektrofotometryczny i fluorymetryczny
12. Cytogenetyka
    - analiza kariotypu
      - wskazania do wykonania kariotypu z krwi obwodowej
      - wskazania do wykonania kariotypu z fibroblastow skory
      - wskazania do wykonania kariotypu z komorek szpiku kostnego
      - wskazania do wykonania kariotypu z komorek płodu
    - kariogram
    - typy morfologiczne chromosomu
    - idiogram
    - aberracje liczby chromosomów
      - poliploidia
      - aneuploidia autosomów
      - aneuploidia chromosomów płci
    - aberracje struktury chromosomów
      - zrównoważone

- niezrównoważone

13. Analiza metylacji DNA
    - zastosowanie
    - reakcja bisulfadacji

3. MOLEKULARNE MARKERY DIAGNOSTYCZNE W MEDYCYNIE

1. Rola markerów molekularnych w medycynie
   - profilaktyka
   - wczesne wykrywanie chorob
   - monitorowanie leczenia
2. Zespół dziedzicznego raka sutka/jajnika
   - mutacje BRCA1
   - mutacje BRCA2
3. Zespół dziedzicznego raka jelita grubego
   - dziedziczny niepolipowaty rak jelita grubego (HNPCC)
     - mutacje MLH1
     - mutacje MSH2
     - mutacje MSH6
   - zespół polipowatości rodzinnej (FAP)
     - mutacje APC
4. Dziedziczna predyspozycja do nowotworów o niskiej penetracji
   - CHEK2
   - NOD2
   - CYP1B1
5. Markery nowotworowe w wykrywaniu i monitorowaniu postępu choroby
   - CA 125
   - CA 15.3
   - CEA
   - CA19-9
   - AFP
   - β HCG
   - PSA
6. Układ zgodności tkankowej u człowieka
   - budowa
   - funkcje
   - wykorzystanie w medycynie
7. Markery chorób rozrostowych układu limfatycznego
   - ostra białaczka szpikowa (AML)
   - przewlekła białaczka szpikowa (CML)
   - translokacja BCR/ABL1 (chromosom Philadelphia)
   - zespół mielodysplastyczny
   - przewlekła białaczka limfocytowa (CLL)
8. Techniki wykrywania obecności markerów molekularnych
   - oparte na DNA
     - oparte na PCR (ASA-PCR, PCR-RFLP, TaqMan, SimpleProbe)
     - MLPA

    - DHPLC
    - sekwencjonowanie
    - inne
- oparte na RNA
    - RT-PCR
    - oparte na analizie białek
    - immunohistochemia

4. INŻYNIERIA GENTYCZNA

1. Mechanizmy regulacji ekspresji genów.
2. Podstawowe pojęcia z zakresu klonowania.
3. Interferencja RNA, metoda CRISPR/Cas9.
4. Techniki modyfikacji sekwencji genów: rodzaje enzymów w inżynierii genetycznej, enzymy restrykcyjne, ukierunkowana mutageneza, ligazy, ligacja.
5. Metody i sposoby tworzenia testów diagnostycznych z wykorzystaniem technik inżynierii genetycznej.
6. Projektowanie primerów.

5. TERAPIA GENOWA

1. Rodzaje strategii w terapii genowej.
2. Metody wprowadzania terapeutycznego materiału genetycznego do komórki.
3. Podstawowe zagadnienia z zakresu terapii oligonukleotydami antysensownymi.
4. Rodzaje wektorów w terapii genowej.
5. Próby kliniczne terapii chorób nienowotworowych.
6. Próby kliniczne terapii chorób nowotworowych.

6. KULTURY IN VITRO ZWIERZĄT, ROŚLIN I CZŁOWIEKA

1. Organizowanie i wyposażenie pracowni hodowli komórek i tkanek: aparatura, podłoża wzrostowe, suplementy, materiał biologiczny, pobieranie i przygotowanie do hodowli in vitro.
2. Linie komórkowe: rodzaje, pasażowanie, bankowanie, przechowywanie, odbankowanie, transport.
3. Wzrost komórek w hodowli in vitro: ocena wzrostu, apoptoza, nekroza, cytotoksyczność, zastosowanie linii komórkowych w immunologii, toksykologii i genetyce oraz ich ukierunkowanie w zależności od potrzeb w medycynie.

7. TOKSYKOLOGIA

1. Klasyfikacji trucizn, profilaktyka, epidemiologia.
2. Mechanizmy działania trucizn.
3. Metody analityczne stosowane w toksykologii.

8. CHOROBY WEWNĘTRZNE

1. Diagnostyka choroby wieńcowej,
2. Diagnostyka nadciśnienia tętniczego

3. Diagnostyka choroby wrzodowej
4. Diagnostyka niewydolności nerek ostrej i przewlekłej
5. Diagnostyka reumatoidalnego zapalenia stawów
6. Diagnostyka układu pokarmowego

9. PROPEDEUTYKA ONKOLOGII KLINICZNEJ

1. Epidemiologia nowotworów.
2. Badania przesiewowe.
3. Wczesna wykrywalność nowotworów.
4. Czynniki rakotwórcze.

10. IMMUNOLOGIA Z ALERGOLOGIĄ

1. Układ HLA
2. Reakcje nadwrażliwości wg. Gella-Coombsa: typ I, II, III, IV

11. GENETYKA KLINICZNA

1. Diagnostyka i profilaktyka zespołu dziedzicznego raka sutka/jajnika
2. Diagnostyka i profilaktyka zespołu dziedzicznego raka jelita grubego
   • dziedziczny niepolipowaty rak jelita grubego (HNPCC)
   • zespół polipowatości rodzinnej (FAP)
3. Wady serca w chorobach genetycznych.
4. Diagnostyka i profilaktyka mukowiscydozy
5. Diagnostyka i profilaktyka zespołu Down'a

12. ENZYMOLOGIA

1. Mechanizmy katalizy enzymatycznej. Istota aktywacji. Kinetyczne modele enzymów. Przebieg reakcji enzymatycznej. Kinetyka hiperboliczna reakcji z jednym substratem. Stacjonarna kinetyka reakcji odwracalnej. Wyznaczanie kinetycznych stałych reakcji. Wpływ czynników kinetycznych na przebieg reakcji chemicznej: kataliza wewnątrzcząsteczkowa, efekty konformacyjne, kataliza wielosubstratowa, kataliza kowalencyjna.
2. Kinetyka hamowania reakcji enzymatycznych. Kinetyka reakcji z wieloma substratami; kinetyka niehiperboliczna; kinetyka enzymów mono- i oligomerycznych.
3. Mechanizmy i stereochemia reakcji enzymatycznych. Reakcje: utleniania i redukcji, przeniesienia grup funkcyjnych, hydrolizy, tworzenia i rozrywania wiązań pojedynczych, izomeryzacji.
4. Zastosowanie enzymów w biotechnologii.

13. FARMAKOLOGIA

1. Omówienie podstawowych wskazań i przeciwwskazań oraz mechanizmów działania określonych grup leków (leki przeciwbólowe i przeciwzapalne, leki przeciwdrobnoustrojowe, leki stosowane w chorobach układu pokarmowego i oddechowego, leki uspakajające i nasenne, leki przeciwalergiczne, glikokortykosteroidy, leki przeciwcukrzycowe, leki stosowane w chorobach układu krążenia, leki obniżające stężenie cholesterolu).
2. Niepożądane działanie leków.

3. Terapia monitorowana stężeniem leku w płynach ustrojowych.

14. MEDYCZNA DIAGNOSTYKA LABORATORYJNA

1. Diagnostyka enzymologiczna. Enzymologiczna diagnostyka schorzeń narządowych (panele badań enzymologicznych w schorzeniach wątroby, trzustki i w zawale mięśnia sercowego). Znaczenie kliniczne badań enzymologicznych.
2. Diagnostyka zaburzeń homeostazy białek. Zmiany ilościowe białek osocza (hipoproteinemie, hiperproteinemie). Badania dostarczające podstawowych informacji o białkach osocza (poziom białka całkowitego, OB, białkomocz). Białka ostrej fazy - znaczenie kliniczne. Białka płynów ustrojowych - znaczenie kliniczne. Budowa i właściwości immunoglobin (hipoimmunoglobulinemie, hiperimmunoglobulinemie). Przeciwciała monoklonalne i poliklonalne, krioglobuliny.
3. Diagnostyka laboratoryjna zaburzeń gospodarki węglowodanowej i lipidowej. Diagnostyka laboratoryjna cukrzycy (klasyfikacja, patogeneza, różnicowanie). Insulinooporność.
4. Frakcje lipoproteinowe – charakterystyka. Podział hiperlipoproteinemii według Fredricksona.
5. Diagnostyka hematologiczna. Hematopoeza - rola cytokin w procesie krwiotworzenia. Układ czerwonokrwinkowy. Morfologia układu granulocytowego, monocytowego, komórek układu chłonnego, płytkotworczego. Najczęściej wykonywane hematologiczne badania diagnostyczne.
6. Układ hemostazy. Elementy układu hemostazy (hemostaza pierwotna, hemostaza wtórna). Osoczowy układ krzepnięcia – układ wewnątrzpochodny, układ zewnątrzpochodny. Układ fibrynolityczny. Najczęściej wykonywane badania koagulologiczne stosowane w diagnostyce skaz krwotocznych i zakrzepicy żylnej.
7. Badania czynnościowe nerek. Badania oceniające wielkość przesączania kłębuszkowego (GFR) – klirens kreatyniny, klirens inuliny.
8. Analityka ogólna. Badanie ogólne moczu. Mikroskopowa ocena składu osadu moczu. Testy paskowe.
9. Gospodarka wodno-elektrolitowa (GWE) i kwasowo zasadowa (RKZ). Przestrzenie wodne (ich wielkość i skład jonowy). Zaburzenia gospodarki wodno-sodowej i potasowej. Podział zaburzeń RKZ (zaburzenia oddechowe i metaboliczne). Parametry równowagi kwasowo-zasadowej i ich znaczenie diagnostyczne w zaburzeniach RKZ.
10. Diagnostyka chorób nowotworowych. Markery nowotworowe – wartość diagnostyczna (wykrywanie, monitorowanie leczenia).
11. Ocena zaburzeń endokrynologicznych. Diagnostyka chorób tarczycy – testy tarczycowe. Diagnostyka chorób nadnerczy.

15. MIKROBIOLOGIA OGÓLNA

1. Związki wzajemne mikroorganizmów z organizmem wyższym. Formy współżycia pomiędzy drobnoustrojami (synergizm, antagonizm, obojętność) oraz pomiędzy drobnoustrojami a człowiekiem (symbioza, komensalizm, oportunizm, pasożytnictwo, nosicielstwo). Normalna mikroflora (flora fizjologiczna) człowieka i jej rola. Czynniki warunkujące zjadliwość (chorobotwórczość) drobnoustrojów. Kolonizacja a zakażenie Mikroflora środowiska: woda, gleba, powietrze – zagrożenia dla człowieka. Epidemiologia zakażeń: źródła i rezerwuary, drogi przenoszenia, wrota zakażeń.
2. Metody niszczenia drobnoustrojów. Wpływ czynników fizycznych i związków chemicznych na drobnoustroje. Metody niszczenia drobnoustrojów. Sanityzacja, dezynfekcja, sterylizacja,

chemioterapia. Kontrola procesu sterylizacji: wskaźniki fizyczne, chemiczne, biologiczne. Metody badania bakteryjnego zanieczyszczenia powietrza i powierzchni oraz sprzętu.

3. Podstawy wykrywania zakażeń. Cel i znaczenie badania mikrobiologicznego. Zasady pobierania materiału do badań mikrobiologicznych: okres pobierania, rodzaje materiałów, sposoby pobierania, przechowywania i transportu Opracowanie materiału w pracowni bakteriologicznej. Kliniczna interpretacja wyniku badania bakteriologicznego.
4. Podstawy genetyki drobnoustrojów. Metody molekularne stosowane w mikrobiologii i możliwości ich wykorzystania w identyfikacji drobnoustrojów. Inżynieria genetyczna z udziałem drobnoustrojów, szczepionki, terapia genowa. Bioterroryzm.

16. MIKROBIOLOGIA PRZEMYSŁOWA

1. Drobnoustroje (bakterie, grzyby, pierwotniaki, wirusy) - rola w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym
2. Przemysł spożywczy - mikroorganizmy wykorzystywane w przemyśle spożywczym (procesy fermentacji tlenowej i beztlenowej) do produkcji wina, piwa, spirytusu, octu, kwasu cytrynowego i mlekowego, serów, jogurtów, chleba i ciasta, kiszonek, kakao, herbaty.
3. Przemysł farmaceutyczny - wyselekcjonowane drobnoustroje stosowane do produkcji antybiotyków, steroidów, witamin. Probiotyki. Rekombinanty mikroorganizmow stosowane do produkcji szczepionek, insuliny, hormonu wzrostu. Hodowle komórkowe stosowane do produkcji przeciwciał monoklonalnych.

17. OCHRONA ŚRODOWISKA

1. Biosfera i jej zasoby a eksplozja demograficzna
2. Zanieczyszczenia środowiskowe i ich rodzaje, w tym antropogeniczne
3. Monitoring środowiska
4. Oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego
5. Biotechnologia w remediacji zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych

18. PATOMORFOLOGIA

1. Rodzaje materiału do badania, sposoby pobierania, utrwalania i odpowiedniego przechowywania materiału cytologicznego i histopatologicznego.
2. Przygotowywanie preparatów histologicznych: odwadniania i zatapianie wycinków, krojenie preparatów mikrotomem, odwadnianie i zamykanie preparatów.
3. Metody barwienia w cytologii (HE, PAP, Giemsa) i histologii (HE, barwienie na obecność żelaza, barwienie na obecność miedzi, śluzu, barwienia na włókna kolagenowe, PAS, PASD, srebrzenie, barwienie na obecność prątkow, barwienie na tłuszcz, barwienie na amyloid)
4. Podstawy immunohistochemii (IHC). Interpretacja wyników badań IHC. Technika FISH i CISH.
5. Podstawy komputerowej analizy obrazu. Zastosowanie komputerowej analizy obrazu do oceny ekspresji receptora estrogenowego, frakcji proliferacyjnej i podstawowych parametrów morfometrycznych komórek.
6. Podstawy cytometrii przepływowej i laserowej cytometrii skaningowej. Najważniejsze antygeny CD. Interpretacja wyników z cytometrii przepływowej.
7. Wprowadzenie do mikroskopii elektronowej (ME). Interpretacja obrazów w ME.

8. Apoptoza (mechanizmy aktywacji, zmiany biochemiczne i morfologiczne w komórkach apoptotycznych, przykłady apoptozy w warunkach fizjologicznych i patologicznych). Metody identyfikacji komórek apoptotycznych.
9. Stłuszczenie, otłuszczenie, otyłość, martwica, przerost, rozrost, zanik, metaplazja, dysplazja (przyczyny, patomechanizm, przykłady, obraz makro i mikroskopowy).
10. Nowotwory (definicja, mianownictwo, cechy charakterystyczne – mikroskopowe i makroskopowe nowotworów łagodnych i złośliwych, epidemiologia, molekularne podstawy karcynogenezy: onkogeny, geny supresorowe, geny regulujące apoptozę, geny odpowiedzialne za reparację DNA; mechanizmy powstawania przerzutów nowotworowych; grading versus staging; metody diagnostyki (cytodiagnostyki) nowotworów i stanów przednowotworowych).
11. Rak piersi (epidemiologia, etiologia, patogeneza, czynniki ryzyka, klasyfikacja, obraz makro i mikroskopowy, czynniki prognostyczne i predykcyjne).
12. Rak szyjki macicy (epidemiologia, etiologia, patogeneza, czynniki ryzyka, klasyfikacja, obraz makro i mikroskopowy).

19. FIZJOLOGIA I PATOFIZJOLOGIA CZŁOWIEKA

1. Podstawowe funkcje życiowe człowieka
2. Mechanizmy powstawania zaburzeń funkcji życiowych człowieka
3. Mechanizmy kompensacyjne podstawowych zaburzeń homeostazy
4. Patofizjologia układu krążenia
5. Patofizjologia układu pokarmowego
6. Patofizjologia układu krwiotwórczego
7. Patofizjologia układu endokrynnego
8. Zapalenia

20. TECHNOLOGIE BIOCHEMICZNE

1. Podstawy procesu technologicznego
2. Użycie enzymów w biotechnologii, kilka przykładów
3. Optymalizacja procesu uzyskania etanolu z celulozy i innych pochodnych?
4. Biotechnologiczne sposoby do produkcji kwasów organicznych.
5. Produkcja aminokwasów i witamin na szeroką skalę
6. Drobnoustroje jako biologiczne źródło nowych potencjalnych leków
7. Białka terapeutyczne i ich rodzaje
8. Działanie drożdży używanych do produkcji win
9. Zastosowanie bakterii mlekowych w produkcji
10. Uruchomienie metabolizmu komórkowego
11. Biomedyczne aspekty wykorzystania apoptozy

21. PODSTAWY INFORMATYKI I BIOINFORMATYKI

1. Projektowanie primerów
2. Analiza bloków haplotypowych
3. Analiza sekwencji DNA i aminokwasów
4. Analiza sprzężeń i asocjacja genetyczną
5. Projektowanie wektorów genetycznych