

BIOMÉRNÖKI MESTERSZAK

záróvizsga

2013. január 15-16. (kedd-szerda), 8:00
ÉTK F502 előadó

A záróvizsgára a 2011-es fehér könyvben leírtak szerint kerül sor.

A záróvizsga bizottság tagjai:

- Elnök: **Dr. Karaffa Levente** tanszékvezető egyetemi docens (DE TTK Biomérnöki Tsz.)
- Társelnök: **Dr. Domonkos Dávid** főosztályvezető (Richter Gedeon Vegyészeti Gyár NyRt., Debreceni Biotechnológiai Főosztály)
- Titkár: **Csákiné Dr. Jäger Szilvia** egyetemi tanársegéd (DE TTK Biomérnöki Tsz.)
- Tagok: **Dr. Fekete Erzsébet** egyetemi docens (DE TTK Biomérnöki Tsz.)
Dr. Gulyás Lajos főiskolai tanár (DE MK Környezet- és Vegyészmérnöki Tsz.)
Dr. Kónya Attila osztályvezető (TEVA Gyógyszergyár ZRt., Biológiai Kutató Osztály, Gödöllő)
Kedei Richárd Norbert üzemmérnök (TEVA Gyógyszergyár ZRt., Alapanyaggyártó Igazgatóság, Fermentációs Üzem, Debrecen)
Dr. Kuki Ákos főiskolai docens (DE TTK Alkalmazott Kémiai Tsz.)
Dr. Sántha György ügyvezető igazgató (Xellia Gyógyszervegyészeti Kft., Budapest)
Török Tibor környezetvédelmi főmunkatárs (TEVA Gyógyszergyár ZRt., Alapanyaggyártó Igazgatóság, Biztonságtechnikai és Környezetvédelmi Osztály, Debrecen)
Dr. Vasas Gábor részlegvezető egyetemi docens (DE TTK Növénytan Tsz.)

A. Biológiai, biotechnológiai témakörök

1. Prokarióta sejtek osztódásának jellemzői és a sejtosztódás monitorozása.
2. Az eukarióta sejtciklus fogalma, szakaszai és az egyes szakaszok jellemzői.
3. A sejtciklus szabályozásának főbb jellemzői (ellenőrzőpontok, ciklinek és CDK-k). A rendellenes osztódás lehetséges következményeit.
4. Genomszekvenálási stratégiák és szekvencia-összeállító algoritmusok (assemblers). Genomszekvenciák annotálása: célok, módszerek. Fenetikus (disztancia-alapú) és kladsztikus (karakter-alapú) törzsfakészítési módszerek.
5. Sejtfeltárás módszerei és berendezései. Biotechnológiában alkalmazott sejt típusok sejtfal szerkezete. Mechanikus sejtfeltárási módszerek. A sejtfeltárás nem mechanikus, fizikai, kémiai és biológiai módszerei. A sejtfeltárás hatékonyságának meghatározására alkalmas módszerek.
6. A béta-laktám szerkezet biológiája, kémiája és gyógyászati jelentősége. Előállításának technológiai és biológiai aspektusai: rezisztencia, spektrum szélesítés, savállóság.
7. Sztteroid alapváz (androsztén váz) előállítása. Gyulladásgátló kortikoidok jelentősége, előállítása. Ösztrogén váz előállítása prokiralis kiindulási anyagból.
8. A növényi kallusztenyészetek és sejttenyészetek előállításának módszerei, a táptalajok összetétele. Kallusztípusok: embriogén, organogén, nem embriogén kallusz fogalma. Kalluszokból történő növényregenerálás. A növényi sejttenyészetek típusai, jellemzői. Gyakorlati alkalmazások.
9. Farmakokinetikai alapfogalmak: látszólagos eloszlási tér, clearance, felezési idő, egyéb fontos paraméterek, hasznosulás, adagolási módok, hatásos koncentráció fenntartása, transzporterek szerepe
10. Daganat ellenes terápia: alkiláló szerek, metabolizmus gátló szerek, természetes eredetű daganatellenes szerek, aszparagináz, rekombináns monoklonális ellenanyagok

B. Műszaki és vegyipari témakörök

1. Mi a gyógyszeripari értéklánc és a klaszter? A gyógyszeripari értéklánc magyarázata a klaszterekkel.
2. Blockbuster üzleti modell, és annak kihívásai. Mi a trend a blockbuster modell után?
3. Biosafety Level 1 és 3 összehasonlítása. Mikor kell alkalmazni, milyen elsődleges és másodlagos védelmi vonalakat kell kiépíteni?
4. Biosafety Level 3 légtechnikai- és zsiliprendszer, az alkalmazott berendezések műszaki ismertetése (pl. HEPA-szűrő, autokláv, stb.).
5. Szilárd folyadék elválasztás módszerei. Centrifugálás elvi alapjai, összefüggései és alapvető berendezései. A cső- és diszkcentrifugák, valamint a dekanter működésének ismertetése. Laboratóriumi centrifugális módszerek. Szűrési módszerek csoportosítása, a szűrés sebességét befolyásoló paraméterek. Segédanyagokkal történő szűrés és ipari berendezései. Membránszűrés alapfogalmai, típusai, működési módjai.
6. Extrakciós módszerek elmélete és berendezései. Klasszikus folyadék-folyadék és szilárd-folyadék extrakciós módszerek bemutatása ipari példákkal. Modern extrakciós módszerek: szuperkritikus folyadék extrakció, kétfázisú vizes extrakció, szilárd fázisú extrakció (SPE). Ipari extrakciós tornyok típusai.

7. Kromatográfiai módszerek csoportosítása, alap összefüggései. Méretkizárási kromatográfia elve, állófázisai és biotechnológiai alkalmazásai. Fehérjék szelektív kicsapáson alapuló frakcionálása. Hidrofób kölcsönhatási kromatográfia, fordított fázisú kromatográfia, ioncserés és affinitás kromatográfiai eljárások elve, álló és mozgó fázisa, alkalmazási lehetőségei biomolekulák elválasztására.
8. Vegyipari berendezések irányítástechnikai leírása, viselkedésük ismerete, stabilitás és meghatározása idő, frekvencia és Laplace tartományban. Elterjedtebben használatos szabályozók, szabályozó algoritmusok és szabályozások. Zárt szabályozókör viselkedése. A szabályozás jósága és pontossága. Hő és energia integráció (Pinch módszer). Energia-targeting és a pinch alapjai. CC-diagram és pinch. "Shifted" és "unshifted" CC-diagramok. Grand Composite Curve (GCC-diagram). Hőszámkád-számítás. Pinch-szabályok.
9. A szabályozó kör elemeinek jelátvivő tulajdonságai. A dinamikus tag fogalma. Statikus tag, elsőrendű-, másodrendű-, magasabb rendű és holtidős tagok. A szabályozó kör elemeinek leírása az idő tartományban: Leírás differenciál-egyenlettel, állapot-egyenlettel és tipikus bemenőjelekre kapott válaszfüggvényekkel.
10. Laplace-transzformáció alkalmazása a szabályozó körök elemeinek leírására. Az átviteli függvény. Statikus-, elsőrendű-, másodrendű-, magasabb rendű és holtidős tagok átviteli függvényei. Szabályozó kör elemeinek leírása frekvencia tartományban. Amplitúdó-fázis jelleggörbe ábrázolása Nyquist- és Bode-diagramon. Zárt szabályozókörök vizsgálata: P, PI és PID szabályozási algoritmusok.

C. Differenciált szakmai témakörök

a. Fermentációs és környezet-technológia

1. A biomérnöki folyamatok legfontosabb mérőműszerei. Mérés, mértékegységek, mérési hibák. Tömegmérés. Térfogat és térfogatáram mérése, áramlásmérők. Sűrűség mérése. Nyomás- és szintmérés. Hőmérséklet mérésére alkalmas mérőműszerek. A reakcióelegy összetételének mérése, pH-mérés.
2. A vízszennyezés fogalma, a szennyező anyagok jellemzése, szennyvíz típusai, a mechanikai és biológiai (aerobikus) szennyvíztisztítás. A harmadlagos szennyvíztisztítás (N és P) eltávolítás, kombinált szennyvíztisztítás, a szennyvíziszap aerobikus kezelése. A kármentesítés és szakaszai. A remediáció fogalma és formái. Fizikai és kémiai remediációs eljárások.
3. A biodegradáció fogalma, módjai. A biodegradációval bontható anyagcsoportok (felsorolás példákkal). Az olajszármazékok biodegradációja. Policiklikus aromás szénhidrogének (PAHs) és mikrobiális lebontásuk. Halogén tartalmú vegyületek mikrobiális bontása.
4. Mikrobiális törzsfeljesztés nem-rekombináns technikák alkalmazásával (mutagenézis, protoplaszt fúzió, természetes rekombináció).
5. Metabolic engineering alkalmazása a mikrobiális törzsfeljesztésben: struktúrgének és regulátor gének manipulációja a szekunder anyagcsere hatékonyabb működése érdekében.

b. Gén-és enzimtechnológia

1. Alkaloid tartalmú növények, növényi drogok. Növényi alkaloidok csoportosítása, bioszintézise, felhasználása. Fenoloid tartalmú növények, növényi drogok. Növényi fenoloidok csoportosítása, bioszintézise, felhasználása.
2. Szénhidrát tartalmú növények, növényi drogok. Farmakológiailag aktív növényi szénhidrátok csoportosítása, bioszintézise, felhasználása. Terpenoid tartalmú növények, növényi drogok. Növényi terpenoidok csoportosítása, bioszintézise, felhasználása.
3. Az enzim osztályok biotechnológiai hasznosítású enzim képviselői, működésük. Biokatalizátorok alkalmassá tétele ipari használatra, enzimtulajdonságok javítása.
4. Heterológ expresszió (a legfontosabb expressziós platformok összehasonlítása; az *Escherichia coli* rendszer jellemzése, a *Pseudomonas fluorescens* expressziós platform előnyei).
5. Peptidázok (a peptidázok csoportosítása, működésük ismertetése; peptidázok ipari léptékű előállításának és felhasználásának lehetőségei). Humán terápiás enzimek (a humánterápiás enzimek előállításával és felhasználásával kapcsolatos problémák és lehetőségek bemutatása az urát oxidáz, a glükocelobrozidáz és a DNáz I példáján).