

**Sylabus zkušební látky**  
**z Molekulární a buněčné biologie BLMBO11p**  
**pro šk r. 2005 - 2006**

**1. Buněčná organizace živých systémů.** Historický vývoj buněčné teorie. Definice pojmu buňka. Principy buněčné organizace. Tok látek, energie a informace. Rozdíly mezi buňkou prokaryotní a eukaryotní. Archea.

**2. Biopolymery.** Struktura a funkce bílkovin. Primární struktura bílkovinné molekuly. Sekundární a terciální struktura bílkovin. Podjednotkové bílkoviny. Funkce bílkovin: bílkoviny strukturní, enzymové a informační. Struktura a funkce nukleových kyselin. Struktura polynukleotidového řetězce. Primární struktura DNA a RNA. Konformace molekul nukleových kyselin. Struktura a funkce molekul polysacharidů. Glykoproteiny.

**3. Paměťový systém buňky.** Buněčná paměť. Genetická informace a pojem gen. Historie objevu funkce DNA v dědičnosti (Griffith, Avery, Hershey) Geny strukturní, geny pro RNA. Negenová DNA. Buněčný genom. Genofory. Prokaryotní chromosom. Eukaryotní chromosom. Nukleosomy. Struktura chromosomů. Lokalizace strukturních genů v chromosomu. Heterochromatin. Plasmidy. Expresí genetické informace. Transkripce. Inicicace, elongace a terminace syntézy RNA. Inhibice syntézy RNA. Transkripce v eukaryotní buňce. Reverzní transkripce. Posttranskripční modifikace RNA. Sestřih mRNA. Regulace exprese genetické informace u bakterií a eukaryont. Operonový model. Regulace exprese genu: úrovně regulace u eukaryont. Metylace DNA, enhancery, silencery, transkripční faktory, alternativní sestřih. Translace. Genetický kód. mRNA. Polycistronická mRNA. rRNA. tRNA. Prokaryotní a eukaryotní ribosomy. Průběh proteosyntézy. Inicicace, elongace a terminace. Lokalizace proteosyntézy v buňce. Syntéza proteinů na volných ribosomech. Posttranslační modifikace proteinů. Degradace proteinů - proteasomy. Inhibitory syntézy DNA, RNA a proteinů. Zdvojování genetické paměti. Průkaz semikonzervativní replikace DNA (Meselson a Stahl). Molekulární mechanismus replikace: inicicace replikace, dynamika polymerace. Okazakiho fragmenty. Mechanismy oprav DNA. Telomery a telomeráza. Šum v genetické informaci - mutace. Mutagenní faktory. Genové mutace - molekulární podstata. Důsledky mutace strukturních genů. Podmíněné mutace. Somatické a gametické mutace. Strukturní aberace chromosomů. Numerické aberace chromosomů.

**4. Membrány a funkční organizace buňky.** Molekulární struktura biomembrán. Membránové fosfolipidy. Membránové proteiny. Uspořádání molekul v biomembránách. Fluidita biomembrán – experimentální průkaz. Plasmatická membrána. Transport látek přes membránu. Přenašečový transport. Endocytóza: Fagocytóza, pinocytóza, receptorová endocytóza. Exocytóza. Recyklování membrán. Membránové receptory. Endoplasmatické retikulum. Golgiho aparát - struktura a metabolické funkce. Sekreční dráha glykoproteinů. Lyzosomy. Mitochondrie: struktura a metabolické funkce. Mitochondriální genom. Chloroplasty - struktura a funkce. Struktura buněčného jádra. Buněčné spoje.

**5. Cytoskeletální princip funkční organizace buňky.** Struktura mikrotubulů. Dynamická nestabilita mikrotubulů. Funkce mikrotubulů. Asociované proteiny mikrotubulů. Mikrotubulární struktury buňky. Mikrotubuly a dělení jádra. Struktura mikrofilament. Asociované proteiny mikrofilament. Morfogeneze a funkce mikrofilament. Struktura a funkce intermediárních filament. Molekulární mechanismy buněčného pohybu. Molekulární motory. Vnitrobuněčný transport. Améboidní pohyb. Pohyb kinocílií. Svalový pohyb. Jaderný skelet.

Jaderný obal a jaderné póry. Jaderná matrix. Membránový skelet. Extracelulární matrix – struktura a funkce. Buněčná stěna eukaryont.

**6. Reprodukce buněk.** Buněčný cyklus a jeho fáze. G1 -fáze. S-fáze, G2-fáze, M-fáze. Regulace buněčného cyklu. Uzlové body buněčného cyklu a jejich experimentální průkaz. Role cyklinů a cyklin-dependentních kináz. Regulace buněčného cyklu v mnohobuněčném organismu. Růstové faktory. Dráha mitogenního signálu. Mitotický aparát. Cytokineze. Diferenciace buněk. Genová kontrola diferenciace. Dediferenciace. Apoptóza. Nekróza. Nádorová transformace buňky. Znaky nádorových buněk. Kontaktní inhibice. Protoonkogeny a kontrola buněčného cyklu. Onkogeny. Tumor supresorové geny. Mechanizmy aktivace onkogenů. Vznik a vývoj nádorů – model kolorektálního karcinomu.

**7. Buněčná signalizace.** Signální proteiny. Receptory. Typy signalizací: parakrinní, synaptická, endokrinní signalizace, přímý kontakt. Receptory s vlastnostmi iontových kanálů. G-proteiny. G-proteiny a přenos signálů. Receptory s enzymovou aktivitou. Proteinkinázy. cAMP a jeho role v signalizaci. Signální dráhy v buňce. Jaderné receptory.

**8. Metody studia biologie buňky.** Mikroskopické metody zkoumání buňky. Příprava preparátů. Cytochemické metody. Autoradiografie. Imunofluorescenční metody. Nepřímá fluorescence. Frakcionace buňky. Genové mutace ve výzkumu buňky. Elektronová mikroskopie. Princip elektronového mikroskopu. Preparace buněk pro elektronovou mikroskopii. Metody synchronizace buněčného cyklu. Buněčné kultury. Buněčné inženýrství. Fuze buněk. Monoklonální protilátky ve studiu biologie buňky.

**10. Prokaryontní buňka.** Struktura prokaryontní buňky. Bakteriální buněčná stěna. Bakteriální chromosom.

### **III. Biologie virů**

Struktura virionů. Virový genom. RNA a DNA viry. Mutace a rekombinace virového genomu. Kapsida, vnější obal. Obalené viry. Reprodukce virů. Bakteriofág. Lytický a lysogenní cyklus bakteriofága. Virogenie. Retroviry. Cytopatologie interakce virus - buňka. Onkogenní viry. HIV virus.