**ОКС „бакалавър”- специалност МОЛЕКУЛЯРНА БИОЛОГИЯ**

**Избираема дисциплина – І - 7 семестър**

 - **Имуногенетика** – гл.ас. д-р Мариана Мърхова

 - **Физиология на микроорганизмите** - доц. д-р Соня Костадинова

 - **Генетика и епигенетика** – гл. ас. д-р Теодора Попова

 - **Микология**- проф. д-р Румен Младенов

 - **Молекулярни маркери** – гл.ас. д-р Елена Апостолова

- **Експериментални принципи и подходи в молекулярната биология** - гл.ас. д-р Тихомир Въчев

**Анотации на дисциплините:**

**Имуногенетика** – Лекционният курс по Имуногенетика разглежда важни биологични и имунологични аспекти в нормалното функциониране на имунната система като генетика на антитялосинтезата, генетика на кръвните групи и на антигените за тъканна съвместимост при човека и животните. Студентите се запознават с генетичните механизми в регулацията на имунния отговор при норма и патология. Наследствените имунодефицитни състояния са също обект на имуногенетиката. Обект на особен интерес са реакциите и сигналите между различните клетки на имунната система. Разглеждат се процесите на антигенно разпознаване и ролята на Т–лимфоцитите и Т–клетъчните рецептори за разпознаване на антигена. Подробно се коментират геномните преустройства при синтеза на Т–клетъчния рецептор, имуноглобулините и молекулите от Главния Комплекс за Тъканна Съвместимост (ГКТС – МНС). Разкриват се причините за развитие на имунен отговор спрямо собствени антигени, както и отсъствието на такъв спрямо някои антигени. Коментират се методите за анализ на имуногенома при човека и животните като се дискутират постиженията в тази област.

**Физиология на микроорганизмите** -. Курсът по Физиология на микроорганизмите изучава функционирането на микробната клетка на фона на изменящите се условия на средата. Надграждат се познанията за химичният състав на микробната клетката и ролята на клетъчните компоненти. Изучава се метаболизма (катаболизъм и анаболизъм) на въглехидрати, липиди, белтъци, нуклеотиди при различните групи микроорганизми и неговата регулация. Обърнато е внимание на метаболитния транспорт, генерирането на енергия в аеробни и анаеробни условия. Представен е биохимизмът на ферментационните процеси, които имат фундаментално и практическо приложение, както и физиологичните особености на осъществяващите ги микроорганизмите. Лекционният курс запознава с фототрофния и неорганичния метаболизъм и автотрофната фиксация на СО2. Представени са физиологичните аспекти на клетъчния растеж и диференциация при микроорганизмите; деленето при Грам-положителни и Грам-отрицателни бактерии и микробния отговор на различни видове стрес – температурен, оксидативен, киселинен, осмотичен, хранителен и кратка характеристика на основните групи екстремофили.

**Генетика и епигенетика** – В курса по генетика и епигенетика се разкриват общите закономерности на повлияване на генната активност чрез различни форми на епигенетични модификации – метилиране на ДНК, хистонови модификации, и др. Изучават се различни механизми на епигенетични промени, а също и как експозиции, на които е изложен плода през бременността, може да са рискови за следващите поколения. Изучават се различни аспекти на приложение на епигенетичните изследвания. Връзката между хранителния статус и провокирането на епигенетични промени. Промени в епигенетичните профили и наднорменото тегло. Влиянието на токсини от околната среда върху епигенетични промени, свързани с карциногенезата. Връзката между взаимодействието гени-околна среда и здравето на човека. Изучава се приложението на епигенетични биомаркери за изследване на епигенетични промени, в резултат от въздействия от околната среда и т.н.

**Микология**- Настоящият курс по Микология запознава студентите с гъбното царство. Изучават се особености на гъбните клетки, типове мицели, специализирани органи на вегетативното тяло, безполови и полови размножителни структури, основни отдели при гъбите, тяхната характеристика (вегетативни белези, цикъл на развитие, размножаване) и класификация. Засягат се и различните екологични и патогенни групи гъби. По време на курса студентите се запознават с важни в теоритично и стопанско значение представители, и с такива които намират приложение в съвременните биоинформатични технологии. Разглежда се потенциала на гъбите като се акцентува на основните принципи при продукцията на гъбни ензими, каротеноиди, антибиотици и се демонстрира наличието на биотехнологичен потенциал на гъбните липиди, полизахариди и полизахаропептиди.Знанията по микология, намират важно приложение при решаването на редица въпроси при професионалната реализация на специалистите биоинформатици.

**Молекулярни маркери-** Курсът по Молекулярни маркери има за цел да разшири и задълбочи познанията на студентите, както и да ги обвърже с най-новите насоки и постижения в областта на Молекулярната биология. В този смисъл, Молекулярните маркери се явява като един надграждащ курс. Растящият брой секвенирани и анотирани геноми на различни видове, огромния брой добре характеризирани гени и генни фамилии, нарастващият обхват на достъпни бази с данни за генна експресия (транскриптомика), все по-ефективното взаимодействие на молекулярната генетика с метаболомиката и протеомиката, нови високо ефективни и продуктивни експериментални методи, това е само част от предпоставките за интензивното развитието на молекулните маркери през последните годиини. Откриването на секвенционни полиморфизми в ядрените и органелни геноми могат да служат като високо информативни маркери за изследване структура, динамика и еволюция на растителни и животински геноми. Едно от най-съществените приемущества на молекулните маркери е възможността те да се установят без задължителна връзка с фенотипа, което позволява безпристрастно сравнение на адаптацията на организмите към средата, нейната генетична основа и ефекта и върху еволюцията на организмите. Молекулярните маркери предоставят специфично приемущество при определяне на генетичното разнообразие и на селекционното подобряване на растенията по отношение само на отделни, икономически важни белези. Лекционния материал на курса, както и предвидените лабораторни упражнения ще запознаят студентите със същността на молекулярните маркерни техники, развитието им през годините, както и възможните им приложения и критерии за подбор при специфични проблеми. В курса е предвидено и запознаване на студентите с базите данни, свързани с работната проблематика и работата с тях.

**Експериментални принципи и подходи в молекулярната биология -** Лекционният курс по дисциплината „Експериментални принципи и подходи в молекулярната биология” имат за цел да предостави основна информация в две основни направления: 1) избор на подходяща експериментална стратегия за провеждане на научни изследвания в областта на молекулярната биология и 2) фокусиране на вниманието върху основните характеристики на използваните методи в молекулярната биология, като запознае теоретично студентите с основните методи за анализ на биомолекули използвани в молекулярната биология на съвременно ниво.

**Избираема дисциплина – ІІ -** 8 семестър

- **Програмиране в биоинформатиката –** доц. д-р Веселин Баев

**- Сравнителна геномика**–гл.ас. д-р Евелина Даскалова

**- Метаболитно инженерство** – проф. д-р Илия Илиев

- **Цитогенетика -** гл. ас. д-р Теодора Попова

 - **Казуси на формалната антропогенетика** - гл.ас. д-р Иван Стоянов

- **Плазмиди** - гл.ас. д-р Мариана Мърхова

**Анотации на дисциплините:**

**Програмиране в биоинформатиката -** Курсът по Програмиране в биоинформатиката има за основна цел запознаването на студентите с основите на програмирането и създаването на софтуерни продукти със специфична биологична насоченост. Като надграждащ курс в областта на програмирането, биоинформатиката и биоинформатичният анализ, той е базиран основно на скриптовият език Perl (Practical Extraction and Report Language) и на пакета от модули за биоинформатични цели BioPerl (www.bioperl.org), чието използване улесняват разработката на молекулярно биологичнен софтуер. Една от задачите на лекционният курс е запознаването на студентите със синтаксисът, правилата и граматиката на езикът, които се използват предимно примери за анализ на секвенционни данни в молекулярната биология. След пост-геномната ера, много от моделните организми са вече секвенирани и с помощта на Perl могат да се анализират и обработват много лесно. Perl управлява данните от проекта за човешкият геном (Human Genome Project) – една задача, която изисква огромни количества манипулации на данни.

**Сравнителна геномика -** Курсът по Сравнителна Геномика има за основна цел да запознае студентите с най-новия синтез на познанието в областта на Геномиката – комплекс от биологични науки на пост-геномната ера.В лекционния курс се разглеждат основните направления на геномиката – *функционална геномика, сравнителна геномика, персонална и медицинска геномика,* в два аспекта: 1. Принципи и методи на изследване в съответната област, и 2. Основни открития и достижения в съответната област.Изучават се и се дискутират понятията, фактите и идеите с които работи молекулярната биология в постгеномната ера. Студентите се запознават с принципите на изграждане на геномите, особеностите на геномния строеж при различните таксономични групи организми, някои практически приложения на тези познания, както и с основните биоинформатични методи за изследване на геномите. Със завършване на курса студентите ще придобият знания за съвременното състояние на понятията, методите, откритията, идеите и концепциите на съвременната пост-геномна биология, както и умения да ползват основни биоинформатични методи и програми за геномни анализи.

**Метаболитно инженерство** - Метаболитното инженерство е нова интердисциплинарна наука, възникнала през последните двадесет години на базата на постиженията на биохимията, ензимологията, молекулярната биология, генното инженерство. Днес тази наука привлича все по-голямо внимание и се развива бързо поради няколко причини: Първо, като съхраняване и предаване на наследствената информация, разкриване на основните метаболитни пътища и механизмите на интеграцията и регулацията. Второ, откриване на общите закономерности и принципи лежащи в основите на разнообразните жизнени прояви. Трето, тази наука оказва все по-дълбоко въздействие на всички биологични дисциплини с практическа насоченост. Четвърто, постиженията и в областта на биохимичната генетика и генната инженерия стават предмет на широко обществено внимание и интерес при тенденцията на непрекъснато нарастване на населението и нуждите от храна, суровини и енергия и нарушаване на крехкото екологично равновесие в биосферата. Курсът от лекции и практически упражнения по Метаболитно инженерство е предназначен за студентите от специалност “Молекулярна биология” и е съобразен със спецификата на тяхното обучение. Разгледаните теми имат за цел да дадат основните познания за логиката на регулация на биохимичните процеси в живите организми, които да послужат като научна основа в работата на бъдещите молекулярни биолози. Студентите се запознават с основните методи при провеждане на изследвания в областта на метаболитното инженерство при дизаин на метаболитните процеси за получаване на специфични метаболити с приложение в медицината и биотехнологиите.

**Цитогенетика -**. Курсът по Цитогенетика има за цел да даде подробни познания относно строежа на митотичните и мейотичните хромозоми; състава, структурата и ролята на синаптонемалния комплекс; строежа и функционалните особености на специални типове хромозоми, а също така и методите на изследване в различните нива на кариологията. Обръща се необходимото внимание на молекулната кариология.

 **Казуси на формалната антропогенетика -** Курсът предоставя информация за наследствеността при човека в норма и патология. Запознава с основните характеристики на различните типове унаследяване на признаци, заболявания и наследствени заложби. Коментират се генетичните аспекти на човешката патология, разглеждат се казуси за определяне на генетичен риск и прогнози за наследствени болести и предразположения. Изучава се генетичната обусловеност на нормални признаци и свойства и начина на предаването им в потомството. Решават се генетични задачи за изчисляване на вероятност за унаследяване и фенотипна изява.

**Плазмиди -** Лекционният курс е предназначен да запознае студентите с основните характеристики на плазмидите като извънхромозомни генетични елементи в микроорганизмовия свят. В курса се разглеждат подробно механизмите на репликация и сегрегация на плазмидите, както и тясно свързаната с тях несъвместимост. Студентите се запознават с съвременни методи и подходи, използвани при изследването на плазмидите. Подробно се разглеждат характеристиките на представители на различни групи плазмиди, свързани с антибиотична устойчивост, вирулентни фактори, катаболитни възможности и др.. Отделя се място за коментар на подходите при създаване на векторни молекули и възможностите за приложение при разработването на терапевтични и профилактични подходи за различни заболявания.