**ОКС „бакалавър”- специалност Биоинформатика**

**Избираема дисциплина – І - 7 семестър**

- **Сигнални пътища и мрежи** – гл.ас. д-р Евелина Даскалова

- **Биотехнология** - проф. д-р Велизар Гочев

- **Протеомика** – доц. дн Самир Наимов

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

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

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

**Анотации на дисциплините:**

**Сигнални пътища и мрежи** – Основата на еволюция на многоклетъчността е свързана с развитието на сложните механизми за междуклетъчна комуникация, без които многоклетъчен организъм не би могъл да съществува – клетките му трябва да могат да комуникират помежду си, както и да променят поведението с по синхронизиран начин, за да съществува организмът като цяло. Сигналната трансдукция (преносът на сигнали между клетките и в клетката, многообразните начини по които клетките комуникират помежду си, за да изградят многоклетъчен организъм, способен да реагира адекватно на променящата се среда) е обект засилен научен интерес. Курсът има за цел да запознае студентите с основните понятия и принципи на междуклетъчната и вътреклетъчна сигнализация, с основните типове междуклетъчна сигнализация (локална и глобална), с молекулярно-биологичните и биохимичните основи на сигналните взаимодействия (електрохимични, рецепторни, ензимни). Въведението в сигналната трансдукция се изучава в първата част на курса, и служи за основа на втората част, в която са разгледани подробно основните сигнални пътища и процеси, регулиращи метаболизма, развитието, основите на невробиологията, стресовия отговор и програмираната клетъчна смърт (апоптоза). Изучават се и някои принципи и примери на интеграция на сигнални пътища в сигнални мрежи. В този курс основно внимание е отделено на сигналните пътища при животните.

**Биотехнология** - В курса се разглеждат основите на биосинтетичните, биотрансформационните и биодеградационните процеси за индустриално производство на различни категории биопродукти (лекарствени вещества, хранителни адитиви, храни, напитки и др.) с участието на микробни системи. Първата част на лекционния курс касае въпросите на *Общата биотехнология* – скрийнинг, характеристика, конструиране и съхранение на свръх-продуценти на биопродукти, метаболизъм на хранителните вещества в индустриални микробни системи, пътища за регулация на процесите на биосинтез на целеви продукти, изолиране, пречистване, анализ и приложение на биологично-активни вещества. Във втората част, условно наречена *Специална биотехнология,* се разглеждат конкретни биотехнологии за производство на антибиотици (пеницилини, цефалоспорини, аминогликозиди, макролиди и др.), ензими (амилази, целулази, проетеази и др.), някои витамини (В2, В12, С, ергостерол, β-каротен), органични киселини, аминокиселини, протеини както и някои екологични биотехнологии за пречистване на отпадъци.

**Протеомика –** Дисциплината протеомика е интердисцилинарен курс, който има за цел по-задълбочено и разширено изучаване на белтъците в цялото им многообразие от структури и функции. Лекционният курс е организиран по начин позволяващ максимално да се използват знанията придобити по изучавани преди това дисциплина като молекулярна биология, молекулярна генетика и биологични мембрани. В курса се набляга на взаимодействието на белтъците с други видове молекули, като съществено място е отделено на белтък-белтъчните и белтък-ДНК взаимодействия. В курса е отделено място на особеностите в химичната структура на белтъците и взаимовръзката им със специфичните свойства на белтъците. Обръща се специално внимание на анотацията на белтъци и метаболити, работата с наличните бази данни и използването на подходящи програмни продукти за протеомен анализ. Курсът дава познания за възможностите за манипулация на белтъчните структури и подобряване на техните биохимични качества посредством инструментите на протеиновото инженерство. Застъпват се основните методи за анализ на структурата на белтъчните молекули като ЯМР, рентгеноструктурен анализ, нискотемпературна електронна микроскопия, Q-TOF, MALDI-TOF и др.

**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.

**Избираема дисциплина – ІІ -** 8 семестър

- **Биоетика** – гл.ас. д-р Теодора Коларова

- **Молекулярна имунология** - гл.ас. д-р Мариана Мърхова

- **Моделни задачи по генетика -** гл.ас. д-р Пенка Василева

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

- **Молекулярни методи в таксономията** – проф. д-р Илия Денев

- **Фитоценология** - гл.ас. д-р Ценка радукова

**Анотации на дисциплините:**

**Биоетика -** Целта на учебния курс по биоетика е да формира у студентите система от знания за теоретичните и приложните аспекти на биоетиката като основа за развитие на осъзнато нравствено отношение към живите системи, към Природата като цяло и да подпомогне изграждането на обоснована морална позиция в бъдещата им професионална дейност при вземане на решения относно проблеми, свързани с прилагането на съвременни постижения на биологията, биотехнологиите и биомедицината. Предлаганата избираема дисциплина въвежда студентите в проблематиката за същността на живота, за границите и равнищата на намеса в биологичните системи при внедряване на новите технологии и откритията на биомедицинските науки в практиката. Чрез темите подбрани в курса се поставя акцент върху сложните трансформации на ценностите в съвременното общество, вкл. на разбирането за ценността на живота, както и върху моралните и нормативните въпроси, наложени от реалната практика и научно-изследователската дейност в сферата на биологичните и медицинските науки. Цялостният курс по биоетика ще осигури на студентите теоретична подготовка и практически опит за морално аргументирано, етично обосновано и съобразено с правовите норми решаване на казуси при бъдещата им професионална реализация в различни сфери на биотехнологичната и фармацевтичната промишленост, в областите на биомедицината, хранително-вкусовата и агро-индустрията, в екологията и опазването на околната среда.

**Молекулярна имунология** - Курсът има за задача да запознае студентите с клетките и тъканите на имунната система, развитието на лимфоцитите, структурата и функциите на антигенните рецептори на молекулярно ниво. Курсът включва информация относно организацията на имунната система, принципите на вродения и адаптивен имунитет, структура и функции на антителата, генетичния контрол на имунния отговор, преработването и представянето на антигените, структурата и функциите на молекулите от ГКТС комплекса (МНС), активирането на лимфоцитите, биологията на цитокините и др. Особено внимание се отделя на имунобиологични методи, използвани широко в практиката. Разгледани са въпроси, свързани с практически направления за разработване на имунотерапевтични подходи при профилактиката на различни заболявания. В лекционния курс е включена дискусия относно еволюцията на имунната система.

**Моделни задачи по генетика-** В курса се разглеждат основните принципи на наследствеността и изменчивостта и математическите закономерности, прилагани при решаване на задачи и генетично прогнозиране. Обърнато е внимание на основните типове генетични задачи, свързани с хибридологичен анализ, генетика на пола, мутационна генетика; молекулярна генетика, популационна генетика, селекционна генетика.

**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.

**Молекулярни методи в таксономията** - Класическата организмова таксономия има вековна история. Начало на изграждането на стройна система насочена към класификация на описаните видове полагат трудовете на Карл Линей. Макар че големите таксони са известни и неизменни от деветнадесети век, принадлежност на редица видове към един или друг по-висш таксон продължава да бъде обект на противоречия между различни школи таксономи. Основна причина за това е че “класическите” таксономи продължават да ползват методи които не са претърпели съществено развитие от времето на Карл Линей. Бързото развитие на молекулярната биология започнало от втората половина на двадесети век намира отражение и в таксономията. Развити са редица молекулярните методи позволяващи определяне на таксономичната принадлежност на видове и групи видове към един или друг висш таксон. На базата на отделни консервативни генните секвенции са изградени филогенетични дървета на редица висши таксони.Учебната дисциплина има за цел да запознае студентите с отделните техники и подходи използвани в съвременната таксономия за изследване и анализ на биоразнообразието в различни таксономични групи организми.

**Фитоценология -** Фитоценологията е съвременен клон на ботаниката. Курсът запознава с основните понятия – видове фитоценози, ценопопулация, ценоклетка, консорция, както и с механизмите на взаимодействие между растенията и околата среда, между самите растения (преки и косвени), състав и структура на фитоценозите, синдинамика и синтаксономия. Акцентира се върху фитоценологичното райониране и основните фитоценози на България.