



Анотации на дисциплините от учебния план на
магистърска програма „Приложна молекулярна биология“,
редовно и задочно обучение, 1 година, 2 семестъра

Съдържание

Първи семестър	2
Задължителни дисциплини:	2
Рекомбинантни ДНК технологии.....	2
Епигенетика и клетъчно репрограмане	2
Стрес и програмирана клетъчна смърт.....	3
Сложност на вирусните геноми	3
Избираеми дисциплини 1:	4
Клетъчни и тъканни култури.....	4
Молекулярна таксономия	4
Практикум по имунологични методи	4
Втори семестър	5
Задължителни дисциплини:	5
Бионанотехнологии	5
Молекулярна медицинска диагностика.....	5
Въведение във фармакогенетиката	6
Молекулярни методи в криминалистиката	6
Избираеми дисциплини 2:	7
Молекулярно-биологични бази данни.....	7
Метаболомика.....	7
Неинвазивна и предимплантационна диагностика на генетични заболявания	8

Първи семестър

Задължителни дисциплини:

Рекомбинантни ДНК технологии

Преподавател: доц. дсн Самир Наимов

Брой ECTS кредити: 7

АНОТАЦИЯ: Курсът засяга научните принципи, както и широк спектър индустриални, аграрни и фармацевтични направления на рекомбинантните ДНК технологии. Той представлява въведение в проблемите на съвременната биотехнология и приложната молекулярна биология. Курсът дава представа на основните етапи и манипулации свързани със създаването на рекомбинантна ДНК, като средство за клониране на гени и получаване на ценни биопродукти както в прокариотни, така и в еукариотни експресионни системи. Описани са основните лабораторни процедури за манипулиране на генетичната информация като клониране в определена ориентация, скрининг на клонове, получаване и пречистване на рекомбинантен протеин, химичен синтези модифициране на гени, полимеразна верижна реакция (PCR), получаване на геномни и кДНК библиотеки, секвениране на ДНК и др.

Застъпени са различни подходи за изолиране на гени, както и начините за доказване на тяхното функциониране в организма-гостоприемник. В курса се обръща специално внимание на съвременните високопродуктивни подходи за клониране на PCR продукти и в частност Торо техника, както и системата Gateway. В курса е отделено място за разглеждане на подходите за генетична модификация не само на *E. coli*, но и на други микробни експресионни системи, и в частност *P. pastoris*. Застъпени са теоретичните основи на генните манипулации при растения и животински клетъчни култури.

Разгледани са различни стратегии за подобряване на експресията на гените чрез специфични нуклеотидни промени (насочен мутагенез и други подходи). В курса се разглеждат и някои съвременни методи за генетичен анализ като конструиране и анализ на генни библиотеки чрез извличане и нормализация, ДНК микрочипове и др. Накрая се обръща внимание на биологичните рискове от молекулярната биотехнология и въпросите на биоетиката и биобезопасността.

Епигенетика и клетъчно репрограмане

Преподавател: проф. д-р Галина Яхубян

Брой ECTS кредити: 6

АНОТАЦИЯ: Епигенетиката може да бъде дефинирана на молекулно ниво като съвкупност от промени в хроматина, които колективно установяват различни профили на генна експресия (транскрипция) и заглушаване на един и същ геном, като тези промени могат да се предават в потомството. Курсът запознава студентите с епигенетичните механизми за регулация на генната експресия, които включват разнообразни молекулни процеси, базирани основно на епигенетичен контрол – хистонни модификации,

хроматинно ремоделиране и ДНК метилиране, както и свързаните с тях процеси на инициране, поддържане и изключване на X-хромозомата при др. Особено внимание се отделя на епигенетичното препрограмиране, при което се изтрива съществуващият набор от епигенетични белези и се установява нов, характерен за определен тип клетки. Това се наблюдава например при ранното развитие на зародишните клетки, когато се изтриват и заменят епигенетичните белези, наследени от родителските клетки, с нови, характерни за плурипотентните клетки. Епигенетичните процеси играят ключова роля и при диференцирането на клетките, както и при патологични състояния като ракови заболявания, където епигенетичните механизми често са нарушени. Също така се разглеждат епигенетичните процеси, които могат да бъдат използвани при създаването на плурипотентни клетки, соматично клониране, както и при изследването на ракови и други заболявания при човека.

Стрес и програмирана клетъчна смърт

Преподавател: проф. д-р Цанко Гечев

Брой ECTS кредити: 5

АНОТАЦИЯ: Растенията са изложени на непрекъснат абиотичен и биотичен стрес: засушаване, засоляване, екстремни температури, замърсители като пестициди, хербициди и тежки метали, патогени, паразити и фитофаги. Често растенията изпитват два и дори повече видове стрес едновременно. Поради невъзможността да избягат от него, те са разработили уникални молекулни и генетични механизми за превенция и за предотвратяване на вредните последствия от стреса. Курсът по Стрес и програмирана клетъчна смърт запознава студентите с видовете абиотичен, биотичен и окислителен стрес, с физиологичните, молекулни и генетични механизми на адаптация към стрес, както и със значението на стреса за развитието и продуктивността на растенията. Екстремните стресове могат да предизвикат не само забавяне на растежа и развитието, но и включване на програмирана клетъчна смърт (ПКС). При абиотичния стрес и биотичния стрес причинен от некротрофни патогени, ПКС е вредна за растенията. При свръхчувствителния отговор към патогени, ПКС е необходима за създаване на „имунитет“ и за ограничаване разпространението на патогените. Програмираната клетъчна смърт, освен като следствие на екстремен стрес, се среща и при нормалните процеси от развитие на растенията: ембриогенез, формиране на органи и тъкани, стареене. Студентите ще се запознаят с видовете ПКС, с генетичните механизми на нейното регулиране и с нейното значение за нормалното развитие на растенията.

Сложност на вирусните геноми

Преподавател: доц. д-р Марияна Гозманова

Брой ECTS кредити: 6

АНОТАЦИЯ: Във фокуса на лекционния курс “Молекулярна вирусология” са специфичните особености на вирусните и субвирусни геноми и техните взаимодействия с гостоприемниците. В детайли се разглеждат съвременни методи за детекция и идентифициране на вируси и вироиди като микроарей чип технологията и NGS базирано РНК секвениране. Особено внимание е отделено на антивирусната защитна реакция при растенията и по-специално на механизма на вирус-индуциран РНК сайлънсинг и ролята на

малки РНК в него. Разглежда се също така еволюцията на растителните вируси и техните вектори и принципите за конт-рол и борба с вирусните инфекции.

Избираеми дисциплини 1:

Клетъчни и тъканни култури

Преподавател: проф. д-р Валентина Тонева

Брой ECTS кредити: 4

АНОТАЦИЯ: Този курс ще запознае студентите с растителните култури от клетки, тъкани и органи. Задължително условие за реализиране на тези култури е стерилност на всеки етап от работата, с което студентите ще се запознаят и теоретично, и на практика. Ще бъдат представени задължителните компоненти на хранителните среди за култивиране на различните видове растителни клетъчни и тъканни култури. Разгледани са методи за индуциране на калус, органогенез, суспензионни култури, соматичен ембриогенез, изолиране и сливане на протопласти, както и трансформация.

Молекулярна таксономия

Преподавател: доц. д-р Елена Апостолова-Кузова

Брой ECTS кредити: 4

АНОТАЦИЯ: 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 Молекулярната таксономия 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.

Практикум по имунологични методи

Преподавател: гл. ас. д-р Гергана Захманова

Брой ECTS кредити: 4

АНОТАЦИЯ: Практикума по имунологични методи описва основните методи за анализ на антигени и антитела. Лекционния курс ще запознае студентите видовете имуноглобулини и техната структура и основните принципи за подукция на

моноклонални и поликлонални антитела и взаимодействието антиген-антитяло. Лекционния курс се фокусира върху конкретни имунологични експериментални техники, като предоставя план стъпка по стъпка и очертава необходимите реактиви, оборудване и методологии. Практикумът запознава студентите с техническите характеристики на изпълнението на методите Western blot, ELISA и поточна цитометрия (флоу-цитометрия). Също така се опитва да направи преглед на различните нови имунологични белтъци продуцирани чрез рекомбинантни продуцентни, разглеждат се етапите на клинични изпитания и въвеждането на даден рекомбинантен продукт в практиката. Курсът дава представа за биоконюгирането и белязане на антитела и тяхното приложение.

Втори семестър

Задължителни дисциплини:

Бионанотехнологии

Преподавател: доц. д-р Цветелина Бацалова

Брой ECTS кредити: 6

АНОТАЦИЯ: Бионанотехнологията е интердисциплинарна наука, в която са интегрирани основни принципи и постижения от областта на биологията, физиката, химията, материалознанието, както и пълната гама от инженерни дисциплини.

Курсът запознава студентите с основните постижения в областта на бионанотехнологиите и предизвикателствата, които трябва да бъдат преодоляни за развитие на тази област в бъдеще. Студентите придобиват знания за различните видове наночастици и тяхното приложение като биомаркери, преносители на лекарства, за молекулярна визуализация, за пречистване на отпадъци, за диагностика и лечение на различни заболявания в медицината. Наред с това, студентите се запознават с потенциалните опасности, които крият бионанотехнологиите и най-вече възможните токсични ефекти на използваните наночастици върху организмите, човека и околната среда. Освен това, у студентите се изгражда критично мислене по отношение на етичните аспекти относно областите на прилагане на бионанотехнологиите, както и проява на респект към Природата и Живота.

Съдържанието на лекционния курс ще стимулира мисленето на студентите и потенциала им за разработване на нови подходи в областта на бионанотехнологиите, което ще им помогне да формулират идеи за бъдещи изследвания.

Молекулярна медицинска диагностика

Преподавател: доц. дн Тихомир Въчев

Брой ECTS кредити: 7

АНОТАЦИЯ: Дисциплината „Молекулярна медицинска диагностика” има за цел да предостави основна информация за използвани съвременни молекулярно-биологични диагностични методи в медицинската диагностика. Курсът запознава теоретично и експериментално студентите с основните методи за диагностика на голямото

разнообразие от генетични заболявания на съвременно ниво. Лекционният курс по „Молекулярна медицинска диагностика“ обхваща основните принципи на методите за цитогенетична и молекулярно-генетична диагностика на хромозомни, моногенни и мултифакторни заболявания както и техните механизми на патогенеза. В курса са застъпени основните принципи на широко използваните диагностични методи като количествен qRT-PCR, CGH (сравнителна геномна хибридизация), FISH (флуоресцентна in situ хибридизация), многоцветна флуоресцентна in situ хибридизация. Методи за паралелно секвениране на ДНК от ново поколение (NGS). Съвременни методи за NGS за клинична диагностика с помоща на пълно геномно и екзомно секвениране, предимплантационна генетична диагностика, неинвазивна диагностика и др.

Въведение във фармакогенетиката

Преподавател: гл. ас. д-р Мария Гевезова

Брой ECTS кредити: 5

АНОТАЦИЯ: Курсът „Въведение във фармакогенетиката“ има за цел да запознае студентите с принципите, механизмите и клиничните приложения на фармакогенетиката в контекста на съвременната медицина и фармация. Акцентът е върху генетичната вариабилност сред индивидите и нейното влияние върху фармакокинетиката и фармакодинамиката на различни лекарствени средства. Учебното съдържание включва лекционни и практически модули, които разглеждат:

- основни понятия и методи във фармакогенетиката;
- влияние на генетичните вариации върху метаболизма на лекарства;
- примери от клиничната практика, илюстриращи значението на генотипа при избора на терапия;
- интерпретация на фармакогенетични профили и оценка на риска от нежелани лекарствени реакции.

Практическите занятия са насочени към развиване на умения за използване на съвременни диагностични методи, фармакогенетични бази данни, прилагане на софтуер за определяне на лекарствени дози според индивидуалния генетичен профил, както и разработване на персонализирани терапевтични стратегии. Особено внимание се обръща на мултидисциплинарния подход и интегрирането на генетичната информация в процеса на вземане на клинични решения.

Молекулярни методи в криминалистиката

Преподавател: доц. д-р Елена Апостолова-Кузова

Брой ECTS кредити: 6

АНОТАЦИЯ: Молекулярните методи в криминалистиката представляват специализиран набор от техники и процедури, използвани за анализ на биологични доказателства, като ДНК и РНК молекули, свързани с престъпни действия или криминални случаи. Дисциплината "Молекулярни методи в криминалистиката" обхваща теорията и практиката на молекулярните техники, които се използват в съдебна медицина и криминалистика. Те представляват важен инструментариум за разкриване на престъпления, идентифициране на извършителите и събиране на доказателства. Тези методи се използват в съдебната медицина, криминалистиката, и в различни области на правоприлагането.

Студентите се запознават със специфичните изисквания и процедури за събиране, обработка и интерпретация на биологични проби. Курсът предоставя базова теоретична основа и практически умения, необходими за работа в областта на криминалистиката и съдебната медицина, като насочва студентите към разбиране на съвременните методи и технологии, използвани за разкриване на престъпления и осигуряване на правосъдие.

Избираеми дисциплини 2:

Молекулярно-биологични бази данни

Преподавател: проф. д-р Веселин Баев

Брой ECTS кредити: 4

АНОТАЦИЯ: Целта на курса е да запознае студентите с информационните технологии, използващи компютърни бази данни, за да съхранява, извлича и подпомага интерпретирането на молекулярно-биологичната информация. През последните години проектите за секвениране довеждат до натрупването на огромен набор от генни и геномни секвенции, съхраняването и аотирането на които е немислимо без помощта на специализираните биоинформатични бази данни. Студентите ще се запознаят с голяма част от публично достъпните бази данни, даващи информация за ДНК, РНК и протеинови моле-кули, чийто анализ може да доведе до по-пълното разбиране на биологичните процеси.

Особено внимание ще бъде обърнато на моделните секвенирани организми в молекулярната биология, както и в частност на проекта за човешкия геном и базите данни които го обслужват. Студентите ще се научат не само как да извличат нужната им информация от специализирани масиви с данни, но и да я интерпретират и прилагат успешно в останалите биологични науки.

Метаболомика

Преподавател: проф. д-р Валентина Тонева

Брой ECTS кредити: 4

АНОТАЦИЯ: Основната цел на курса „Метаболомика“ е въвеждане на обучаваните студенти, по професионално направление „Биологически науки“, в съвременните методи за метаболомен анализ и метаболитно профилиране. Метаболомиката по дефиниция представлява както качествен, така и количествен анализ на всички метаболити в даден организъм при определени условия. Метаболомният анализ по същество е инструмент за макроскопски поглед върху растителния метаболом и е от голям интерес за системната биология и изследванията на всички видове биологични процеси. Днес в постгеномната ера, новите методи на функционалната геномика (като транскриптомика и протеомика), позволяващи обширни и цялостни изследвания на биологичните системи, се развиват и навлизат все по-широко в полето на вторичния метаболизъм на растителната клетка. Последният от т.нар. омикс подходи е метаболомиката, която комбинирана с транскриптомика и протеомика – в един холистичен подход – формира системната биология, при която синергизма на тази мощна комбинация разкрива нови възможности за пълното изследване на бихимичната машинария на растенията. В днешно време,

цялостния анализ на “химичните отпечатъци“, оставени от метаболитните процеси започва да играе решаваща роля в персонализираната медицина.

Неинвазивна и предимплантационна диагностика на генетични заболявания

Преподавател: доц. дн Тихомир Въчев

Брой ECTS кредити: 4

АНОТАЦИЯ: Практическите занятия по дисциплината „Неинвазивна и предимплантационна диагностика на генетични заболявания“ имат за цел да предоставят основна информация за използваните съвременни молекулярно-биологични диагностични методи в медицинската диагностика. Дисциплината има за основна цел да запознае студентите с основните методи за диагностика на голямото разнообразие на генетични заболявания на съвременно ниво.

Дисциплината обхваща основните принципи на неинвазивна и предимплантационна диагностика на моногенни генетични заболявания както и техните механизми на патогенеза. В курса са застъпени основните принципи на широко използваните диагностични методи като количествен qRT-PCR анализ, CGH (сравнителна геномна хибридизация), FISH (флуоресцентна in situ хибридизация), методи за паралелно секвениране на ДНК от ново поколение (NGS и съвременни методи за NGS за клинична диагностика с помощта на пълно геномно и екзомно секвениране за целите на предимплантационната и неинвазивната генетична диагностика