

Конспект за кандидат-докторантски изпит по Генетика – синтетична биология

Част Генетика

1	Предмет на молекулярната генетика и понятието ген от гледна точка на молекулярната биология. Генетична информация. Молекулярно-генетични експериментални подходи в генетичните изследвания.
2	Репликация на ДНК. Общ преглед. ДНК-полимерази. Особенности на репликацията на ДНК при бактерии и еукариоти. Репликация на цели еукариотни хромозоми. Репликация на някои вирусни и фагови геноми.
3	Унаследяване на гени при полово размножаващи се еукариотни организми от молекулярна гледна точка. Молекулни механизми на мейоза и кросинговър. Взаимодействия на гени от гледна точка на молекулярната генетика
4	Мутации и репарации на ДНК. Причини за мутациите. Молекулни механизми на различните видове ДНК репарации. Ефекти от мутациите на клетъчно и организмово ниво.
5	Организация и експресия на генома при прокариоти. Организация на генома при E.coli. Сравнителен преглед на организацията на генома при други бактерии. Пренос на гени. Регулация на експресията на гени при бактериите. Плазмиди и подвижни генетични елементи.
6	Човешкият геном. Организация на човешкия геном. Видове последователности. Сравнителна характеристика на човешкия геном с геномите на други бозайници. Митохондриален геном. Други генетични елементи.
7	Практически приложения на молекулярната генетика. ДНК анализи в съдебната медицина. Изследване на еволюцията с помощта на ДНК анализи. Изследване на формирането и разселването на човешките раси с помощта на ДНК - маркери.
8	Основни база данни използвани в молекулярната генетика. Универсални база данни съдържащи геномни ДНК, РНК и протеинови секвенции, в областта на молекулярната генетика. Висок продуктивни експериментални методи, използвани в съвременната молекулярна генетика. Втора генерация ДНК секвениращи машини, ДНК микрочипове, микрореактори и др. Приложение и значение на тези методи за развитието на съвременната молекулярна генетика.
9	Особености на транскрипцията и трансляцията при про – и еукариоти – сравнителен анализ.
10	Епигенетика. Регулация на генната експресия чрез епигенетични промени в генома– метилиране и деметилиране на ДНК, реорганизация на хроматина, модифициране на хистоновите протеини.
11	РНК молекули с каталитична функция– рибозими. Разпространение в различни биологични видове. Класификация на механизма на тяхната каталитична функция. Биологично значение. Синтетични рибозими.

12	Структура и функция на некодиращи РНК молекули в регулация на генната експресия при бактерии. Бактериални рибопревключватели. Използването на рибопревключватели при различни патогенни бактерии като нови мишени за откриването на нови класове антибиотици.
13	Функция и роля на некодиращи РНК молекули в регулацията на генната експресия при еукариоти. Микро РНКи, интерфериращи РНКи – разпространение, механизъм на действие и биологично значение.
14	Принос на съвременната молекулярна генетика в медицината. Развитие на молекулярната диагностика на редица наследствени и вродени синдроми при човека. Генна терапия.

Част Синтетична биология

15.	Въведение в синтетична биология: обхват история, методи, връзка с други биологични науки.
16.	Основни методи, използвани в синтетичната биология
17.	РНК синтетична биология: РНК биосензори, методи и приложения
18.	Изграждане на синтетични мрежи за регулация на генна експресия
19.	ДНК библиотеки на синтетичната биология. Методи на клониране/асемблиране в синтетичната биология.
20.	Ре-програмиране на съдбата на клетката със средствата на синтетичната биология
21.	Създаване на синтетичен геном: методи и приложения
22.	Приложения на синтетичната биология в биотехнологията и нанотехнологията и медицината
23.	Приложения на синтетичната биология в при разработването на нови лекарства и терапевтични подходи
24.	Етични, социални, правни аспекти, както и открити въпроси в синтетична биология.
25.	Антисенс олигонуклеотиди. Видове. Приложения в синтетичната биология в и медицината
26.	Редактиране на генома ин виво – CRISPR CAS9

Изготвил: доц. Роберт Пенчовски