


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский химико-технологический университет имени
Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке
РХТУ им. Д.И. Менделеева




А.А. Щербина
«22» декабря 2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

1.5.3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

Москва 2022 г

Программа составлена Ю.А. Беспятых, д.б.н., доцентом кафедры экспертизы в допинг- и нарконтроле.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение в молекулярную биологию. Предмет и современные теоретические и практические задачи молекулярной биологии, место молекулярной биологии в системе биологических дисциплин. Биохимия, микробиология, цитология и генетика, как основа молекулярной биологии. История возникновения и развития молекулярной биологии. Перспективы развития молекулярной биологии в свете становления омиксных технологий.

2. Молекулярная биология нуклеиновых кислот (ДНК). Структура и функции ДНК. Отличия структуры геномов про- и эукариот. Неядерные геномы. Особенности структуры и функций ДНК митохондрий и хлоропластов. ДНК-содержащие вирусы и фаги. Подвижные генетические элементы и эволюция геномов. Регуляторные последовательности эукариотических геномов. Основные принципы, механизм, регуляция репликации ДНК. Классификация рекомбиназ. Типы хромосомных перестроек, осуществляемых при сайт-специфической рекомбинации. Сравнительная геномика. Геном человека. Наследственные заболевания человека

3. Молекулярная биология нуклеиновых кислот (РНК). Структура и функции РНК. Особенности тРНК, рРНК, мРНК. Транскрипция, особенности транскрипции у эукариот и прокариот. Процессинг и сплайсинг. Рибозимы. Особенности вирусных РНК. Обратная транскрипция и ее значение для науки и медицины.

4. Молекулярная биология белков. Разнообразие структур и функций белков. Связь первичной структуры и функций белков. Трансляция. Современные представления о структуре рибосом. Этапы трансляции, ее механизмы и регуляция. Транслокация белков через мембрану клетки, посттрансляционные модификации белков. Антитела: структура, формирование разнообразия.

5. Межмолекулярные взаимодействия и их роль в функционировании живых систем полимеров. Белок-белковые взаимодействия и их значение для самосборки белков и надмолекулярных белковых структур. Взаимо-

действия белков и нуклеиновых кислот в процессе регуляции активности генома, при самосборке вирусов. Взаимодействия белков и липидов в процессе формирования биологических мембран. Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Молекулярные основы эволюции, дифференцировки развития и старения.

6. Методы молекулярной биологии. Характеристика современных физических и химических методов изучения структуры и свойств нуклеиновых кислот и белков: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, седиментационный анализ, методы определения первичной структуры биополимеров. Методы амплификации нуклеиновых кислот. Биологические и биохимические методы: культуры клеток, получение моноклональных антител, гель-фильтрация и гель-электрофорез, иммуноанализ. Генетическая инженерия как технология получения функционально активных генетических структур. Масс-спектрометрический анализ белков и летучих соединений. Современные методы молекулярной биологии в медицине и диагностике.

7. Перспективы развития молекулярной биологии. Области применения молекулярной биологии, роль дисциплины в общей стратегии развития биологических и медицинских дисциплин. Наиболее востребованные области применения знаний и техник молекулярной биологии. Новые направления, развивающиеся на базе знаний молекулярной биологии.

Вопросы для кандидатского экзамена по научной специальности

1.5.3. Молекулярная биология

1. Строение молекулы ДНК.
2. Структура хроматина ядра и хромосомы.
3. Транспортные РНК: структура и функции.
4. Рибосомальные РНК: структура и функции.
5. Информационные РНК: структура и функции.
6. Общая структура геномов высших эукариот
7. Понятие «транскриптом» и примеры полных или специализированных транскриптомов.
8. Методы секвенирования и сравнительного анализа транскриптомов
9. Особенности организации митохондриальной ДНК растений и животных
10. Механизмы и виды репарации.
11. Молекулярная биология развития
12. Кольцевые молекулы ДНК и понятие о сверхспирализации ДНК

13. Полимеразы, типы полимераз, механизмы функционирования.
14. Регуляция экспрессии генов.
15. Общая рекомбинация у про- и эукариот.
16. Типы и функции мобильных элементов. Значение мобильных элементов в эволюции.
17. Структура белка, уровни организации
18. Молекулярная биология в медицинской диагностике: текущее применение и перспективы
19. Биочипы: принципы создания, типы, применение.
20. Способы деления клеток. Особенности и биологическое значение митоза и мейоза.
21. Способы обнаружения первичных и вторичных метаболитов клетки.
22. Иммунодиагностические методы.
23. Молекулярно-генетические маркеры: определение, информативность.
24. Альтернативный сплайсинг и его биологические последствия.
25. Методы изучения белок-белковых взаимодействий.
26. Перспективы дальнейшего развития молекулярной биологии
27. Методы экстракции биомолекул из тканей и клеток. Центрифугирование.
28. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
29. Наследственные заболевания человека. Роль молекулярной диагностики.
30. Геном человека. Старение.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Коницев, А. С. Молекулярная биология : учеб. для студ. пед. вузов / А. С. Коницев, Г. А. Севастьянова. – М. : Академия, 2003. – 400 с.

2. Кони́чев, А. С. Молекулярная биология : учеб. для студ. пед. вузов / А. С. Кони́чев, Г. А. Севастьянова. – Изд. 2-е, испр. – М. : Академия, 2005. – 400с
3. Рис, Э. Введение в молекулярную биологию: от клеток к атомам / Э. Рис, М. Стернберг. – М. : Мир, 2002. – 141 с.
4. Спирин А.С. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка. Изд. Академия, 512 с., 2011.
5. Степанов В. М. Молекулярная биология. Структура и функции белков. Изд. МГУ, Наука, 336 с., 2005.
6. Скворцова, Н.Н. Основы молекулярной биологии [Текст]: учебное пособие / Н.Н. Скворцова. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 74 с

Дополнительная литература

1. Современное естествознание: энциклопедия: в 10 т. – Т. 8: Молекулярные основы биологических процессов; под ред. Ю. А. Владимирова. – М.: Магистр-Пресс, 2000. – 408 с.
2. Биологическая химия: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю. Б. Филиппович с соавт.; под ред. Н. И. Ковалевской. – М.: Академия, 2005. – 256 с.
3. Войцековская, С. А. Биохимия и основы биорегуляции организмов. Молекулярная биология: практикум / С. А. Войцековская, Т. Г. Угай. – Томск: издательство ТГПУ, 2007. – 92 с.
4. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. – М.: Мир, 2002. – 420 с.
5. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. Издание 4. Сибирское университетское издательство - Новосибирск, 2007
6. Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами (Изд. 2-е). Либроком, 298 с., 2012.