

Паспорт области науки «Биологические науки»

Формула области науки

Биологические науки — это система наук, которые изучают формы и закономерности развития живых организмов. Биологические науки исследуют все аспекты жизни, в частности: структуру и функционирование, обмен веществ и энергии, рост и развитие, саморегуляцию, размножение и наследственные изменения живых организмов. В состав биологических наук включают целый ряд наук, которые можно систематизировать по таким критериям: по предмету и преобладающим методам исследования и по изучаемому уровню организации живой природы. Биотехнология разрабатывает и внедряет в производство промышленные методы с использованием живых организмов и биологических процессов, молекулярная биология изучает жизненные явления на молекулярном уровне.

Биологические науки включают такие области исследования, как генетика, биологическая химия, молекулярная биология, биотехнология, экология, биологию развития, биоинформатику. Биологические науки используют экспериментальные исследования, компьютерное моделирование и теоретический анализ, в результате которых возникает биологическая картина мира, призванная объяснять наблюдаемые явления и предсказывать новые явления, что является фундаментальной основой для развития современного общества.

В рамках области науки исследуются:

1. Физико-химия биополимеров, их компонентов и комплексов.
2. Репликация и репарация повреждений ДНК.
3. Структура геномов, геномика, эпигеномика и транскриптомика.
Биоинформатические методы анализа баз данных последовательностей ДНК, РНК и белков, в том числе при патологии у человека.
4. Транскрипция, регуляция транскрипции, в том числе эпигенетическая, регуляторные элементы генома, регуляторные сети.
5. Пост-транскрипционные преобразования РНК (сплайсинг, процессинг, транспорт, деградация РНК).
6. Организация генетического материала в клеточном ядре, хроматин, структурно-функциональная компартиментализация клеточного ядра.

Организация генетического материала в клетках прокариот и в вирусах.

7. Некодирующие РНК.
8. Биосинтез белка. Посттрансляционные модификации белков. Механизмы транспорта и деградации белков. Протеомика.
9. Белок-белковые, белок-нуклеиновые и белок-липидные взаимодействия. Надмолекулярные комплексы. Молекулярные машины.
10. Внутри- и межклеточные взаимодействия, рецепция и передача сигналов, лиганд-рецепторные взаимодействия.
11. Молекулярные основы патологий, в том числе канцерогенеза, иммунодефицитов, аутоиммунных, нейродегенеративных и других заболеваний животных и человека.
12. Молекулярная вирусология и противовирусные вещества.
13. Генная, белковая и клеточная инженерия, геномное конструирование.
14. Визуализация макромолекул и макромолекулярных комплексов в живых клетках. Изучение динамики внутриклеточных процессов в норме и при патологии.
15. Молекулярное моделирование, в том числе предсказание и дизайн белковых структур, предсказание вторичных структур РНК, моделирование динамики макромолекулярных комплексов, моделирование белок-белковых взаимодействий, а также взаимодействий белков с низкомолекулярными соединениями и нуклеиновыми кислотами в норме и при патологии.
16. Разработка новых методов изучения молекулярных процессов в живых клетках.
17. Генетические, селекционные и иммунологические исследования в прикладной микробиологии, вирусологии и цитологии.
18. Исследование и разработка требований к сырью (включая вопросы его предварительной обработки), биостимуляторам и другим элементам. Оптимизация процессов биосинтеза.
19. Изучение и разработка технологических режимов выращивания микроорганизмов-продуцентов, культур тканей и клеток растений и животных для получения биомассы, ее компонентов, продуктов метаболизма, направленного биосинтеза биологически активных соединений и других продуктов, изучение их состава и методов анализа, технико-экономических критериев оценки, создание эффективных композиций биопрепаратов и разработка способов их применения.
20. Изучение и разработка процессов и аппаратов микробиологического синтеза, включая физико-химическую кинетику, гидродинамику, массо- и теплообмены в аппаратах для ферментации, сгущение биомассы, разделения клеточных суспензий, сушки, грануляции, экстракции, выделения, фракционирования, очистки, контроля и хранения конечных

- целевых продуктов. Разработка теории моделирования, оптимизации и масштабирования процессов и аппаратов микробиологического синтеза.
21. Разработка принципов регулирования, контроля и автоматического управления процессами биосинтеза, включая создание приборов и компьютеризированных систем для измерения различных параметров.
 22. Разработка принципов и алгоритмов для проектирования и создания оптимальных компьютеризированных систем управления биотехнологическими процессами.
 23. Разработка новых технологических процессов на основе микробиологического синтеза, биотрансформации, биокатализа, иммуносорбции, биодеструкции, биоокисления и создание систем биокомпостирования различных отходов, очистки техногенных отходов (сточных вод, газовых выбросов и др.), создание замкнутых технологических схем микробиологического производства, последние с учетом вопросов по охране окружающей среды.
 24. Разработка научно-методических основ для применения стандартных биосистем на молекулярном, клеточном, тканевом и организменных уровнях в научных исследованиях, контроле качества и оценки безопасности использования пищевых, медицинских, ветеринарных и парфюмерно-косметических биопрепаратов.
 25. Технология рекомбинантных ДНК, гибридная технология. Биотехнология животных клеток, иммунная биотехнология.
 26. Биотехнология в воспроизводстве и селекции животных, гормональная регуляция; получение трансгенных животных.
 27. Биотехнология препаратов для животноводства и ветеринарии.
 28. Математическое и компьютерное моделирование живых систем: биомолекул, ферментативных реакций, метаболических и сигнальных путей, субклеточных структур, клеток, тканей, органов, систем органов, организмов, популяций, биоценозов.
 29. Компьютерная системная биология (геномика, транскриптомика, протеомика, метаболомика, другие омиксные исследования).
 30. Математическое и компьютерное моделирование структурнофункциональных взаимоотношений отдельных биомолекул и их взаимодействий в клетке (интерактомика).
 31. Математическое и компьютерное моделирование биологического действия ксенобиотиков. Компьютерное конструирование лекарств. Анализ взаимосвязей «структура-активность». Компьютерная фармакология и токсикология.
 32. Идентификация потенциальных биомаркеров с целью диагностики заболеваний и перспективных молекулярных мишеней новых лекарств.

33. Компьютерное конструирование иммуногенных конструкций с целью создания новых вакцин. Белковая инженерия. Конструирование антител.
34. Компьютерное конструирование микроорганизмов и растений с требуемыми свойствами.
35. Математическое и компьютерное моделирование эволюционных процессов в живой природе.
36. Математическое и компьютерное моделирование экологических систем.
37. Разработка новых вычислительных технологий на основе результатов исследований живых систем; развитие бионических подходов.
38. Организация, ведение и использование специализированных мультидисциплинарных банков данных и баз знаний по биологии и медицине, в т.ч. банков междисциплинарных данных.
39. Разработка и применение новых вычислительных алгоритмов для анализа экспериментальных данных в биологии и медицине.
40. Компьютерное распознавание, анализ и синтез изображений в биологических и медицинских исследованиях.
41. Математические модели, численные методы, алгоритмы и программные средства применительно к процессам получения, накопления, обработки и систематизации биологических и медицинских данных и знаний.
42. Математический и компьютерный анализ биомедицинских текстов, извлечение информации о биологических объектах и их взаимосвязях.
43. Разработка и применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа и прогнозирования свойств биологических объектов на основе анализа больших биомедицинских данных.