

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,

И.о. ректора ВятГУ

В.Н.Пугач

Протокол заседания  
приемной комиссии

от 13.11.2015 № 30

**ПРОГРАММА**  
**КОМПЛЕКСНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
по программе магистратуры  
**19.04.01 Биотехнология. Молекулярная и клеточная биотехнология**

Киров, 2015

## 1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

1. Прокариоты. Биоразнообразие и систематика прокариот. Особенности строения и метаболизма прокариотической клетки.
2. Эукариоты. Особенности строения растительной, животной клетки и дрожжей. Отличие метаболизма эукариот от метаболизма прокариот. Культуры животных клеток.
3. Микроскопическое исследование клеток. Световая, конфокальная, электронная рассеивающая и сканирующая микроскопии. Атомно-силовая микроскопия. Методы иммуноцитохимии и гибридизации (fish). Проточная цитометрия.
4. Понятие метаболизма живых организмов. Катаболизм и анаболизм. Термодинамические основы метаболизма энергии. Равновесие метаболических процессов.
5. Способы достижения сверхсинтеза метаболитов.
6. Ферменты. Классификация ферментов. Факторы, влияющие на активность ферментов.
7. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен и его модификации.
8. Конкурентное и неконкурентное ингибирование ферментов. Особенности кинетики конкурентного и неконкурентного ингибирования.
9. Ферментные препараты. Технологическая схема получения ферментных препаратов из культур микроорганизмов (производство глюкозаморина)
10. Влияние условий культивирования на скорость роста микроорганизмов
11. Рост микроорганизмов в периодических условиях. Период индукции. Процессы, определяющие природу лаг-фазы
12. Основные параметры, характеризующие рост микроорганизмов при периодическом и непрерывном культивировании
13. Влияние концентрации субстрата на скорость роста м/о. Уравнение Моно и его модификации. Нахождение констант уравнения Моно
14. Ингибирование роста микроорганизмов. Определение типа ингибирования при периодическом культивировании
15. Ингибирующее действие продуктов. Уравнение Моно - Иерусалимского и его модификации. Типы ингибирования продуктами метаболизма
16. Способы культивирования микроорганизмов в зависимости от условий ведения процесса и принципа управления им
17. Хемостатное культивирование. Основные понятия и возможные условия реализации
18. Закономерности роста хемостатной культуры в условиях ее ингибирования
19. Определение параметров роста микроорганизмов в режиме хемостата (расчетный и графический методы)
20. Имобилизованные микроорганизмы. Методы иммобилизации. Параметры, влияющие на развитие иммобилизованных микроорганизмов.
21. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Структурные компоненты. Типы связей. Пространственная структура полимерных цепей. Двойная спираль ДНК. Комплементарность оснований.
22. Гены. Экспрессия генов. Основная догма молекулярной биологии. Понятия гомологичной и гетерологичной системы экспрессии генов.
23. Упаковка генома эукариот. Строение хроматина. Эухроматин и гетерохроматин.
24. Транскрипция. Транскриптом. Этапы транскрипции. Базальная транскрипция.

25. Опероны эубактерий. Понятие регулона и цистрона. Lac-оперон, BAD-оперон, trp-оперон. Регуляция транскрипции в развитии фага  $\lambda$ .
26. Цис-регуляция транскрипции у прокариот и эукариот. Энхансеры, сайленсеры, инсуляторы транскрипции.
27. Транс-регуляция транскрипции. Факторы транскрипции. Гены-селекторы. Тканеспецифичная регуляция транскрипции. Домен «Лейциновая молния» и димеризация факторов транскрипции. Домен «Цинковые пальцы».
28. Эпигенетическая регуляция транскрипции. Метилирование ДНК.
29. Посттранскрипционные модификации РНК. Полиаденилирование м-РНК. Сплайсинг м-РНК. Интроны 1 и 2 групп. Альтернативный сплайсинг.
30. Обратная транскрипция. Экзом. Роль обратной транскрипции в эволюции и изменчивости генома. Ретротранспозоны, их типы.
31. Репликация ДНК. Понятие о репликативных комплексах их состав.
32. Репликативная вилка E. coli и бактериофага T4. Репликация плазмиды ColE1.
33. Общая (гомологичная) и сайт специфическая рекомбинации. Различие молекулярных механизмов общей и сайт специфической рекомбинации.
34. Бактериофаги. Развитие и жизненные циклы бактериофага  $\lambda$ .
35. Понятие генетической (генной) инженерии. Принципы генетической инженерии. Понятие рекомбинантной ДНК.
36. Этапы технологии производства рекомбинантных белков (на примере технологии инсулина, фактора свертываемости крови VIII)
37. Моноклональные антитела. Гибридомная технология.
38. Метод фагового дисплея в биотехнологии. Понятия о химерных антителах, гуманизированных антителах, человеческих модифицированных антителах, Fc-белков.
39. Аминокислоты. Технологическая схема производства лизина
40. Микробиологическое производство органических кислот. Технологическая схема производства лимонной кислоты глубинным способом
41. Технологическая схема производства кормовых антибиотиков тетрациклинового ряда (терравит и биовит)
42. Микробиологический синтез витаминов (Витамин B<sub>12</sub>)
43. Биологическая очистка сточных вод
44. Классификация вакцин. Принципиальная технологическая схема получения спиртовой брюшно-тифозной вакцины
45. Энтмопатогенные препараты
46. Бактериальные удобрения

## 2. Литература

1. Бирюков В. В. Основы промышленной биотехнологии – М. : Колос. – 2004. – 296 с.
2. Рогов И.А. Пищевая биотехнология. - М. : Колос. – 2004. – 440 с.
3. Биотехнология //Под ред. Воронина Е.С.- С.Петербург: ГИОРД. 2005.- 703с.
4. Асонов, Н.Р. Микробиология : учеб. / Н. Р. Асонов. - 4-е изд. , перераб. и доп. - М. : Колос, 2001. - 352 с.

5. Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии: учеб. / В. Н. Рыбчин. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2002.
  6. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учеб. пособие / С. Н. Щелкунов. - 3-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2008. - 514 с. : ил.
  7. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение: учеб. / Б. Глик, Д. Пастернак. - М. : Мир, 2002. - 589 с. : ил.
  8. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие / И. Ф. Жимулев. - 4-е изд., стер. - Новосибирск : Сибирское университетское изд-во, 2007. - 478 с. - Имен. указ.: с.459-472. - Предм. указ.: с. 472-478
  9. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы: В 2-х т. М.: Наука, 2004. – Т.1 -526 с.
  10. Практическая энзимология / Х. Биссвангер ; пер. с англ. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 328 с.:ил.
- Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / редакторы К. Уилсон и Дж. Уолкер ; пер. с англ. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 848 с. : ил.