

ПРОГРАММА
вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки 19.04.01
Биотехнология
Квалификация выпускника – магистр
Форма обучения Очная

Курск

•

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЮ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1 Основы биотехнологии

Основные направления развития биотехнологии. Основные виды биотехнологических продуктов и пути их получения. Биотехнология и пищевая промышленность. Биотехнология и энергетика. Применение биотехнологических методов в горнодобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности. Биотехнология и интенсификация сельскохозяйственного производства. Культуры растительных клеток и получение лекарственных веществ. Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам. Гибридомы. Генетическая инженерия и создание с помощью ее методов продуцентов новых лекарственных веществ. Основные принципы технологии рекомбинантной ДНК. Биотехнология и медицина. Получение биотехнологическими методами лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Культуры тканей человека и других млекопитающих. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Внехромосомные генетические элементы - плазмиды и их функции у микроорганизмов, используемых в биотехнологическом процессах. Направленный мутагенез (*invitro*) и его значение при конструировании продуцентов. Стандартизация лекарственных средств, получаемых методами биотехнологии. Основные параметры контроля и управления биотехнологическими процессами. Антибиотики как биотехнологические продукты. Методы скрининга продуцентов. Получение ферментов микробиологическим синтезом. Микробиологический синтез аминокислот. Рекомбинантные белки, принадлежащие к различным группам физиологически активных веществ. Создание рекомбинантных белков «второго поколения» Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека соматотропин. Технологические подходы к производству. Эритропоэтин. Технологические подходы к производству. Биотехнологические подходы к производству витаминов. Вакцины на основе рекомбинантных протективных антигенов или живых гибридных носителей. Антисыворотки к инфекционным агентам, к микробным токсинам. Технологическая схема производства вакцин и сывороток. Технология производства моноклональных антител. Методы анализа, основанные на использовании моноклональных или поликлональных антител. Иммуноферментный анализ (ИФА). Метод твердофазного иммуноанализа. Радиоиммунный анализ (РИА). Способы консервирования биопрепаратов.

Раздел 2. Процессы и аппараты биотехнологических производств

Критерии подобия. Этапы исследования процессов методом теории подобия. Дифференциальные уравнения равновесия для покоящейся жидкости. Режимы движения жидкостей. Распределение скоростей в движущемся потоке жидкости. Дифференциальные уравнения движения жидкости Навье-Стокса и их приложения. Гидродинамическая сущность процесса псевдооживления. Критериальные уравнения псевдооживления. Критериальные уравнения процесса осаждения. Определение скорости осаждения методом Лященко. Осаждение в поле центробежных сил. Технические приемы для осуществления процесса. Вывод уравнения фильтрования при постоянной разности давлений, постоянной скорости, постоянных разности давлений и скорости. Их физический смысл. Критериальные уравнения перемешивания, основные виды перемешивающих устройств и их назначение. Механизмы переноса тепла. Уравнение Фурье. Коэффициент теплопроводности. Основное уравнение конвективного теплообмена. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент температуропроводности. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Коэффициенты конвективной теплоотдачи. Критериальные уравнения стационарного и нестационарного теплообмена. Назначение и классификация теплообменных аппаратов. Назначение и цели процесса выпаривания.

Материальный и тепловой баланс процесса выпаривания. Температурный режим выпарного аппарата. Классификация массообменных процессов. Механизм массопередачи. Движущая сила массообменных процессов. Материальный баланс при массопередаче. Рабочая линия массообменного процесса. Направление массопередачи. Первый закон Фика, закон массопередачи Шукарева. Критериальные уравнения массоотдачи. Основные положения и следствия теории массообмена Льюиса и Уитмена, Хигби, Данкверта. Общая скорость роста биомассы. Удельная скорость роста. Её графическое и экспериментальное определение. Кинетическое уравнение переноса кислорода при ферментации и его преобразование при определении поверхности раздела фаз. Уравнение массопередачи при абсорбции. Материальный баланс процесса абсорбции. Определение удельного расхода абсорбента. Равновесие в адсорбционных процессах: Изотермы Лэнгмюра. Кинетика адсорбции. Уравнение Шилова для фронта адсорбции. Фазовое равновесие в бинарных системах, законы Коновалова, Вревского. Уравнения рабочих линий ректификационной колонны. Равновесие процесса сушки. Диаграмма Рамзина. Направление массопереноса при сушке. Основные виды сушки.

Раздел 3. Экологическая биотехнология

Экологические проблемы современного мира. Классификация экосистем. Промышленные источники загрязнений биосферы. Понятие «загрязнение». Виды загрязнений. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды. Методы канализования сточных вод. Возможность объединения различных сточных вод в один поток. Принципиальная схема очистки сточных вод промышленного предприятия. Песколовки. Отстойники непрерывного и периодического действия. Фильтры, используемые в очистке сточных вод. Центробежные методы в первичной очистке сточных вод. Коагуляция. Флокуляция. Флотация. Активный ил. Состав, принцип применения. Роль отдельных видов бактерий в очистке сточных вод. Классификация аэротенков. Реакции аэробной конверсии. Принципиальная схема станции аэрации. Капельные биофильтры. Биодиски. Реакции при анаэробном брожении. Влияние окружающей среды на анаэробное брожение. Различные подходы к повышению эффективности анаэробных процессов очистки сточных вод. Септик-тенк. Метан-тенк. Сорбция на активированном угле. Микрофильтрация. Стерилизация в третичной очистке сточных вод. Применение методов ионного обмена и экстракции в очистке сточных вод. Строение и состав атмосферы. Основные источники загрязнения атмосферы. Круговорот CO₂ в природе. Парниковый эффект. Влияние загрязнений атмосферы на человека и окружающую среду. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы. Методы контроля загрязняющих веществ в атмосфере. Методы установления ПДК в атмосферном воздухе. Понятие ПДВ вредных веществ в атмосфере, методы его установления. Состав промышленных газовых выбросов. Основные технологические мероприятия для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Герметизация оборудования. Классификация устройств для очистки воздуха от пыли. Применение сорбционных и каталитических методов в очистке газовых выбросов промышленных предприятий. Биологические системы очистки газовых выбросов. Дезодорация газовых выбросов. Очистка газов от бактериальных загрязнений. Состав почвы и её функции. Особенности загрязнения почв химическими веществами. Источники образования твердых отходов и их классификация. Способы установления класса опасности твердых отходов. Принцип нормирования вредных веществ в почве. Захоронение ТО на полигонах и свалках. Утилизация твердых органических отходов. Основные методы переработки твердых отходов (механические, обогащение, физико-химические, биологические). Использование твердых отходов в качестве сырья. Биоремедиация загрязнённых почв (*insitu*, *exsitu*). Утилизация обработанных осадков сточных вод.

Раздел 4. Безопасность на биотехнологическом производстве

Промышленная безопасность, её цели и задачи. Правовые, нормативно-технические и

организационные основы обеспечения безопасности. Условия труда и производственная санитария. Электробезопасность. Освещение производственных помещений. Вентиляция производственных помещений. Пожарная безопасность технологических сред. Средства обеспечения безопасности. Работоспособность и её динамика. Радиационная безопасность.

Раздел 5. Основы проектирования предприятий биотехнологической промышленности

Типовые варианты проектирования. Задачи, методы и принципы проектирования. Генеральный план предприятия. Требования к производственным зданиям. Проектирование складских помещений предприятий биотехнологической промышленности. Правила размещения оборудования и отдельных переделов производства при планировке цеха. Специальные вопросы проектирования: освещение. Специальные вопросы проектирования: водоснабжение. Специальные вопросы проектирования: вентиляция. Проектирование чистых помещений.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Основные направления развития биотехнологии.
2. Основные виды биотехнологических продуктов и пути их получения.
3. Биотехнология и пищевая промышленность.
4. Биотехнология и энергетика. Применение биотехнологических методов в горнодобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности.
5. Биотехнология и интенсификация сельскохозяйственного производства. Культуры растительных клеток и получение лекарственных веществ.
6. Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам. Гибридомы. Генетическая инженерия и создание с помощью ее методов продуцентов новых лекарственных веществ. Основные принципы технологии рекомбинантной ДНК.
7. Биотехнология и медицина. Получение биотехнологическими методами лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.
8. Культуры тканей человека и других млекопитающих. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Внехромосомные генетические элементы - плазмиды и их функции у микроорганизмов, используемых в биотехнологическом процессах.
9. Направленный мутагенез (in vitro) и его значение при конструировании продуцентов.
10. Стандартизация лекарственных средств, получаемых методами биотехнологии.
11. Антибиотики как биотехнологические продукты. Методы скрининга продуцентов.
12. Получение ферментов микробиологическим синтезом.
13. Микробиологический синтез аминокислот. Рекомбинантные белки, принадлежащие к различным группам физиологически активных веществ. Создание рекомбинантных белков «второго поколения» Интерфероны. Интерлейкины. Гормон роста человека соматотропин. Технологические подходы к производству. Эритропоэтин. Технологические подходы к производству.
14. Биотехнологические подходы к производству витаминов.
15. Вакцины на основе рекомбинантных протектиновых антигенов или живых гибридных носителей.
16. Антисыворотки к инфекционным агентам, к микробным токсинам. Технологическая схема производства вакцин и сывороток. Технология производства моноклональных антител. Методы анализа, основанные на использовании моноклональных или поликлональных антител.
17. Иммуноферментный анализ (ИФА).
18. Метод твердофазного иммуноанализа.

19. Радиоиммунный анализ (РИА).
20. Способы консервирования биопрепаратов.
21. Критерии подобия. Этапы исследования процессов методом теории подобия.
22. Дифференциальные уравнения равновесия для покоящейся жидкости
23. Режимы движения жидкостей. Распределение скоростей в движущемся потоке жидкости. Дифференциальные уравнения движения жидкости Навье-Стокса и их приложения
24. Гидродинамическая сущность процесса псевдооживления. Критериальные уравнения псевдооживления.
25. Критериальные уравнения процесса осаждения. Определение скорости осаждения методом Лященко. Осаждение в поле центробежных сил. Технические приемы для осуществления процесса.
26. Вывод уравнения фильтрации при постоянной разности давлений, постоянной скорости, постоянных разности давлений и скорости. Их физический смысл.
27. Критериальные уравнения перемешивания, основные виды перемешивающих устройств и их назначение
28. Механизмы переноса тепла. Уравнение Фурье. Коэффициент теплопроводности. Основное уравнение конвективного теплообмена. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент температуропроводности. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Коэффициенты конвективной теплоотдачи. Критериальные уравнения стационарного и нестационарного теплообмена. Назначение и классификация теплообменных аппаратов. Назначение и цели процесса выпаривания. Материальный и тепловой баланс процесса выпаривания. Температурный режим выпарного аппарата
29. Классификация массообменных процессов. Механизм массопередачи. Движущая сила массообменных процессов. Материальный баланс при массопередаче. Рабочая линия массообменного процесса. Направление массопередачи. Первый закон Фика, закон массопередачи Шукарева. Критериальные уравнения массоотдачи
30. Основные положения и следствия теории массообмена Льюиса и Уитмена, Хигби, Данкверта. Общая скорость роста биомассы. Удельная скорость роста. Её графическое и экспериментальное определение. Кинетическое уравнение переноса кислорода при ферментации и его преобразование при определении поверхности раздела фаз
31. Уравнение массопередачи при абсорбции. Материальный баланс процесса абсорбции. Определение удельного расхода абсорбента
32. Равновесие в адсорбционных процессах: Изотермы Лэнгмюра. Кинетика адсорбции. Уравнение Шилова для фронта адсорбции
33. Фазовое равновесие в бинарных системах, законы Коновалова, Вревского. Уравнения рабочих линий ректификационной колонны
34. Равновесие процесса сушки. Диаграмма Рамзина. Направление массопереноса при сушке. Основные виды сушки.
35. Экологические проблемы современного мира. Классификация экосистем. Промышленные источники загрязнений биосферы. Понятие «загрязнение». Виды загрязнений. Влияние отраслей народного хозяйства на состояние окружающей среды
36. Методы канализования сточных вод. Возможность объединения различных сточных вод в один поток. Принципиальная схема очистки сточных вод промышленного предприятия
37. Песколовки. Отстойники непрерывного и периодического действия. Фильтры, используемые в очистке сточных вод. Центробежные методы в первичной очистке сточных вод. Коагуляция. Флокуляция. Флотация.
38. Активный ил. Состав, принцип применения. Роль отдельных видов бактерий в очистке сточных вод. Классификация аэротенков. Реакции аэробной конверсии.

- Принципиальная схема станции аэрации. Капельные биофильтры. Биодиски.
39. Реакции при анаэробном брожении. Влияние окружающей среды на анаэробное брожение. Различные подходы к повышению эффективности анаэробных процессов очистки сточных вод. Септик-тенк. Метан-тенк
40. Сорбция на активированном угле. Микрофильтрация. Стерилизация в третичной очистке сточных вод. Применение методов ионного обмена и экстракции в очистке сточных вод.
41. Строение и состав атмосферы. Основные источники загрязнения атмосферы. Круговорот CO₂ в природе. Парниковый эффект. Влияние загрязнений атмосферы на человека и окружающую среду. Экологические последствия глобального загрязнения атмосферы. Методы контроля загрязняющих веществ в атмосфере.
42. Методы установления ПДК в атмосферном воздухе. Понятие ПДВ вредных веществ в атмосфере, методы его установления.
43. Состав промышленных газовых выбросов. Основные технологические мероприятия для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Герметизация оборудования. Классификация устройств для очистки воздуха от пыли. Применение сорбционных и каталитических методов в очистке газовых выбросов промышленных предприятий
44. Биологические системы очистки газовых выбросов. Дезодорация газовых выбросов. Очистка газов от бактериальных загрязнений
45. Состав почвы и ее функции. Особенности загрязнения почв химическими веществами. Источники образования твердых отходов и их классификация. Способы установления класса опасности твердых отходов. Принцип нормирования вредных веществ в почве
46. Захоронение ТО на полигонах и свалках. Утилизация твердых органических отходов. Основные методы переработки твердых отходов (механические, обогащение, физико-химические, биологические). Использование твердых отходов в качестве сырья
47. Биоремедиация загрязнённых почв (*insitu*, *exsitu*).
48. Утилизация обработанных осадков сточных вод.
49. Промышленная безопасность, её цели и задачи.
50. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности.
51. Условия труда и производственная санитария.
52. Электробезопасность.
53. Освещение производственных помещений.
54. Вентиляция производственных помещений.
55. Пожарная безопасность технологических сред.
56. Средства обеспечения безопасности.
57. Работоспособность и её динамика.
58. Радиационная безопасность
59. Типовые варианты проектирования.
60. Задачи, методы и принципы проектирования.
61. Генеральный план предприятия.
62. Требования к производственным зданиям.
63. Проектирование складских помещений предприятий биотехнологической промышленности.
64. Правила размещения оборудования и отдельных переделов производства при планировке цеха.
65. Специальные вопросы проектирования: освещение.
66. Специальные вопросы проектирования: водоснабжение.
67. Специальные вопросы проектирования: вентиляция.

68. Проектирование чистых помещений.

Литература

1. Романков П.Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 544 с. — 978-5-93808-290-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67350.html>
2. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Разинов, А.В. Клинов, Г.С. Дьяконов. — Электрон.текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 860 с. — 978-5-7882-2154-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75637.html>
3. . Лазурина, Л. П. Основы проектирования биохимических производств [Электронный ресурс] : мультимедийный учеб.комплекс / Л. П. Лазурина ; Курск. гос. мед. ун-т, каф. биол. и хим. технологии. - Электрон.дан. - Курск : КГМУ, 2016. - 1 эл. опт.диск (CD-ROM) : зв. - Систем.требования: Windows XP/7 и выше ; Дисковод CD-ROM ; AdobeFlashPlayer 11.7 r700. — URL: http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1856%2F%D0%9B%2017-361709385
4. Евстигнеева Т.Н. Проектирование предприятий пищевой и биотехнологической отраслей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.Н. Евстигнеева, Л.А. Надточий. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 32 с. — 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67590.html>
5. Прикладная экобиотехнология : учеб.пособие для студентов обучающихся по специальности "Биотехнология" : в 2 т. / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ, 2013. - (Учеб.для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0777-7.Т. 1. - 2013. - 629 с. : табл., рис.
6. Прикладная экобиотехнология : учеб.пособие для студентов обучающихся по специальности "Биотехнология" : в 2 т. / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ, 2013. - (Учеб.для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0777-7.Т. 2. - 2013. - 485 с. : рис.
7. Ветошкин А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон.текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 416 с. — 978-5-9729-0127-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51723.html>
8. Шлейкин А.Г. Введение в биотехнологию [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. URL: —Электрон.текстовые данные. URL:— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013. — 92 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/65806.html>.
9. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник/ Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. —Электрон.текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014.— 415 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/4160.html>.
10. Надточий Л.А. Инновации в биотехнологии. Часть 2. Пищевая комбинаторика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Надточий Л.А., Орлова О.Ю. — Электрон.текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2015.—37с. —URL: <http://www.iprbookshop.ru/66459.html>.
11. Общая и фармацевтическая биотехнология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон.текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2009. — 118 с. —URL: <http://www.iprbookshop.ru/10164.html>.
12. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по эконом. и гуманитарно-соц. специальностям/ под ред. Э.А.Арустамова.- 16-е изд, перераб. и доп..- М.: Дашков и К., 2011.- 448 с.: ил.
13. Занько Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. Изд. 13-е, испр. — СПб.: Лань, 2010. — 671 с. (учебник для вузов).

14.Сергеев В.С. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учеб.пособие для вузов / В.С. Сергеев. – М.: Академический Проект, 2010. – 461с