

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе и
международным связям,
д. биол. н., профессор
Л.Ю. Карпенко
30.06.2020 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В АСПИРАНТУРУ

Направление подготовки:
06.06.01 Биологические науки

Направленность программы:
03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Квалификация (степень) выпускника:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Очная форма обучения

Санкт-Петербург
2020 г.

ВВЕДЕНИЕ

В основу настоящей программы положена направленность: 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

В программе представлен развернутый тематический план разделов дисциплины, выносимых на экзамен, а также список рекомендованной литературы, примерный перечень вопросов и образцы билетов.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

История развития биотехнологии

Введение. Предмет, значение и краткая история развития биотехнологии. Разнообразие биотехнологических процессов. Достижения биотехнологии. Понятие биотехнологии как технологического приема получения модифицированных биообъектов с целью придания им новых свойств и/или способности производить новые вещества. Основные области применения современной биотехнологии и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические).

Промышленная биотехнология

Микробиологическое производство ферментных препаратов для кормопроизводства. Микробиологическое производство индивидуальных L-аминокислот кормового назначения. Микробиологическое производство кормовых антибиотиков. Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения. Производство вакцин для животноводства. Производство пробиотиков для животноводства.

Экологическая биотехнология

Научные основы экологической биотехнологии. Рациональное природопользование. Источники загрязнения биосферы. Промышленные источники химического загрязнения биосферы. Биологическая очистка сточных вод. Классификация методов биологической очистки. Ферментные методы очистки сточных вод. Атмосферные загрязнители. Методы очистки воздуха.

Пищевая биотехнология

Биотехнологический процесс культивирования микроорганизмов. Биотехнологические процессы в бродильных производствах. Микроорганизмы, используемые в бродильных производствах. Регуляция технологических процессов. Биотехнологические процессы в производстве кисломолочных продуктов. Получение пищевого белка. Продуценты белка.

Сельскохозяйственная биотехнология

Биотехнологии бактериальных и грибных средств защиты растений от

вредных насекомых (инсектициды, фунгициды). Биотехнологии антибиотиков против корневой гнили и мучнистой росы. Биотехнологии бактериальных удобрений. Производство стимуляторов роста растений гормональной природы. Достижения биотехнологии в области создания свободного от вредной микрофлоры посадочного материала (рассады).

Медицинская биотехнология

Микробиологическое производство антибиотиков различных классов. Полусинтетические антибиотики. Типы вакцин и их конструирование. Культуральные и генно-инженерные вакцины. Производство сывороток. Современные прививочные препараты. Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики). Диагностические средства, полученные *in vitro* для клинических исследований. Технологии лекарственных препаратов на базе стабильных адресных липосом. Конструирование и производство генно-инженерного инсулина. Другие генно-инженерные лекарства и препараты. Производство иммуномодуляторов, иммуностимуляторов и иммунодепрессантов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) Основная литература:

1. Чхенкели В.А. Биотехнология: учебное пособие/ В.А. Чхенкели. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 336 с.
2. ПЦР в реальном времени / под ред. Д.В. Ребрикова. – 5-е изд. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 223 с.
3. Колычев Н.М., Госманов Р.Г. Ветеринарная микробиология и микология: Учебник. – СПб.: Лань. – 2014. – 624 с.
4. Джей Джеймс М. Современная пищевая микробиология / Дж.М. Джей, М.Дж. Лёсснер, Д.А. Гольден. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 886 с.
5. Нетрусов А.И. Микробиология / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с.

б) Дополнительная литература:

1. Пиневиц А.В. Микробиология. Биология прокариотов. В 3-х томах: учебник. Т. 3 / А.В. Пиневиц. – СПб: СПбГУ, 2009. – 457 с.
2. Госманов Р.Г. Ветеринарная вирусология [Электронный ресурс] / Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова. – 5-е изд., стер. – СПб.: Лань. – 2018. – 500 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105990> (дата обращения: 24.06.2019).
3. Госманов Р.Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии: учеб. пособие/ Р.Г. Госманов, Н.М. Колычев, А.А. Барсков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Омск: Издательский дом «ЛЕО», 2008. – 312 с.
4. Гусев М.В. Микробиология / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 464 с.

5. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Широбоков. – 3-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 484 с.
6. Нетрусов А.И. Микробиология / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с.
7. Егорова Т.А. Основы биотехнологии / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 208 с.

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБ «СПбГУВМ»
2. ЭБС «Издательство «Лань»
3. ЭБС «Консультант студента»
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
5. Университетская информационная система «РОССИЯ»
6. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
7. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
8. Российская научная Сеть
9. Электронно-библиотечная система IQlib
10. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
11. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
12. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
13. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ к вступительному экзамену в аспирантуру по специальности 03.01.06 Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

1. Определение биотехнологии как науки в области практической деятельности человека.
2. Промышленная технология производства: белков, аминокислот, ферментов, витаминов, антибиотиков, пробиотиков, вакцин, гипериммунных сывороток, диагностических препаратов и т.д.
3. Использование сырья растительного и животного происхождения, полученного с помощью биотехнологии в пищевой, медицинской, ветеринарной промышленности.
4. Значение физико-химических и биотехнологических методов извлечения БАВ из продуктов метаболизма клеток, очистка БАВ. Основные требования к чистоте, потребительским свойствам БАВ и контроль процесса их производства.

5. Разработка принципов регулирования, контроля и автоматического управления процессами биосинтеза, включая создание приборов и компьютеризованных систем для измерения различных параметров.
6. Выделение, очистка и контроль биологически активных веществ (БАВ) и основные биотехнологические приемы.
7. Ветеринарная биотехнология. Роль ветеринарной биотехнологии в повышении сохранности животных, в диагностике и профилактике инфекционных заболеваний и лечении больных животных.
8. Современные способы комплексной переработки клеточной биомассы. Получение экзометаболических основ производства биологически активных веществ.
9. Промышленная биотехнология как новая технологическая деятельность человека. Задачи промышленной биотехнологии в решении технических и технологических, пищевых, кормовых проблем производства.
10. Накопление биомассы как начальная стадия биотехнологических процессов. Переработка биомассы как способ получения клеточных компонентов и эндометаболических.
11. Промышленная, ветеринарная и медицинская биотехнология и ее роль в народном хозяйстве РФ и других стран.
12. Перспективы применения ферментов в ветеринарии и медицине для диагностических целей, в пищевой и комбикормовой промышленности для получения продуктов питания и сбалансированных кормов.
13. Размножение и метаболизм клеток. Экзо- и эндо-метаболические как целевые продукты биотехнологии.
14. Экологическая биотехнология и ее задачи в решении вопросов охраны окружающей среды и эффективного природопользования.
15. Переработка газообразных, жидких и твердых отходов промышленности и сельского хозяйства и биотехнологическая особенность безотходного производства.
16. Инженерная микробиология и энзимология как технологический метод использования ферментативной активности микробных клеток и тканей растений и животных.
17. Генетические, селекционные и иммунологические исследования в прикладной микробиологии, вирусологии и цитологии.
18. Взаимосвязь биологических, химических и физико-химических методов в биотехнологических процессах и использование их в безотходных технологиях.
19. Исследование и разработка требований к сырью. Оптимизация процессов биосинтеза.
20. Значение методов биосинтеза и биотрансформации. Закономерности выделения метаболитов клетками разных видов. Научные и практические основы регулирования процессами биосинтеза и трансформации.
21. Разработка теории моделирования, оптимизации и масштабирования процессов и аппаратов микробиологического синтеза.

22. Надежность биотехнологических систем, охрана окружающей среды в биотехнологии. Правила соблюдения техники безопасности при выполнении технологических приемов.
23. Методы биотехнологии, позволяющие увеличить продуктивность животных и урожайность растений.
24. Микробные, растительные, животные клетки как основа современной биотехнологии.
25. Разработка новых технологических процессов на основе микробиологического синтеза, биотрансформации, биокатализа, иммуносорбции, биодеструкций, биоокисления и создание систем биокомпостирования различных отходов, очистки техногенных отходов, создание замкнутых технологических схем микробиологического производства, последние с учетом вопросов по охране окружающей среды.
26. Основные технологические схемы биотехнологического процесса.
27. 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.
28. Биотехнологическое производство как источник экологической опасности.
29. Технология рекомбинантных ДНК, гибридная технология.
30. Биотехнология животных клеток, иммунная биотехнология.
31. Рекомбинирование химико-технологических и биотехнологических методов. Совершенствование существующих и разработка новых технологий производства биопродукции.
32. Биотехнология в воспроизводстве и селекции животных, гормональная регуляция; получение трансгенных животных.
33. Клеточная и геновая инженерия как основа прогресса в биотехнологии. Достижения и перспективы ее развития.
34. Биотехнология препаратов для животноводства и ветеринарии.
35. Получение клеточных культур растений, животных, генно-модифицированных микроорганизмов с заданными свойствами для целей биосинтеза особо дефицитных и ценных метаболитов.
36. Иммобилизация ферментов – основа высокоэффективных процессов технической биохимии и органического синтеза.
37. Проблемы тепло- и массообмена в промышленной биотехнологии. Чистые производственные помещения (ЧПП) и их характеристика. Основное оборудование ЧПП, их ламинирование.
38. Устройство и основные принципы работы биореакторов, стерилизующих аппаратов и установок. Обезвреживание водных и газообразных выбросов.
39. Вариабельность сырья и мобильность технологий производства – основа успешной работы.
40. Сырье для биосинтеза и биотрансформации, основные характеристики

и потребительские свойства продуктов. Эффективность их использования.

41. Особенности биотехнологических методов промышленного производства.

ОБРАЗЦЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Определение биотехнологии как науки в области практической деятельности человека.
2. Промышленная, ветеринарная и медицинская биотехнология и ее роль в народном хозяйстве РФ и других стран.
3. Рекомбинирование химико-технологических и биотехнологических методов. Совершенствование существующих и разработка новых технологий производства биопродукции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Промышленная технология производства: белков, аминокислот, ферментов, витаминов, антибиотиков, пробиотиков, вакцин, гипериммунных сывороток, диагностических препаратов и т.д.
2. Перспективы применения ферментов в ветеринарии и медицине для диагностических целей, в пищевой и комбикормовой промышленности для получения продуктов питания и сбалансированных кормов.
3. Биотехнология в воспроизводстве и селекции животных, гормональная регуляция; получение трансгенных животных.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Использование сырья растительного и животного происхождения, полученного с помощью биотехнологии в пищевой, медицинской, ветеринарной промышленности.
2. Размножение и метаболизм клеток. Экзо- и эндо-метаболиты как целевые продукты биотехнологии.
3. Клеточная и генная инженерия как основа прогресса в биотехнологии. Достижения и перспективы ее развития.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Значение физико-химических и биотехнологических методов извлечения БАВ из продуктов метаболизма клеток, очистка БАВ. Основные требования к чистоте, потребительским свойствам БАВ и контроль процесса их производства.
2. Экологическая биотехнология и ее задачи в решении вопросов охраны окружающей среды и эффективного природопользования.
3. Биотехнология препаратов для животноводства и ветеринарии.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Разработка принципов регулирования, контроля и автоматического управления процессами биосинтеза, включая создание приборов и компьютеризованных систем для измерения различных параметров.
2. Переработка газообразных, жидких и твердых отходов промышленности и сельского хозяйства и биотехнологическая особенность безотходного производства.
3. Получение клеточных культур растений, животных, генно-модифицированных микроорганизмов с заданными свойствами для целей биосинтеза особо дефицитных и ценных метаболитов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Выделение, очистка и контроль биологически активных веществ (БАВ) и основные биотехнологические приемы.
2. Инженерная микробиология и энзимология как технологический метод использования ферментативной активности микробных клеток и тканей растений и животных.
3. Иммобилизация ферментов – основа высокоэффективных процессов технической биохимии и органического синтеза.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Ветеринарная биотехнология. Роль ветеринарной биотехнологии в повышении сохранности животных, в диагностике и профилактике инфекционных заболеваний и лечении больных животных.
2. Генетические, селекционные и иммунологические исследования в прикладной микробиологии, вирусологии и цитологии.
3. Устройство и основные принципы работы биореакторов, стерилизующих аппаратов и установок. Обезвреживание водных и газообразных выбросов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Современные способы комплексной переработки клеточной биомассы. Получение экзометаболических веществ основа производства биологически активных веществ.
2. Взаимосвязь биологических, химических и физико-химических методов в биотехнологических процессах и использование их в безотходных технологиях.
3. Сырье для биосинтеза и биотрансформации, основные характеристики и потребительские свойства продуктов. Эффективность их использования.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Промышленная биотехнология как новая технологическая деятельность человека. Задачи промышленной биотехнологии в решении технических и технологических, пищевых, кормовых проблем производства.
2. Исследование и разработка требований к сырью. Оптимизация процессов биосинтеза.
3. Особенности биотехнологических методов промышленного производства.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Накопление биомассы как начальная стадия биотехнологических процессов. Переработка биомассы как способ получения клеточных компонентов и эндометаболитов.
2. Значение методов биосинтеза и биотрансформации. Закономерности выделения метаболитов клетками разных видов. Научные и практические основы регулирования процессами биосинтеза и трансформации.
3. Вариабельность сырья и мобильность технологий производства – основа успешной работы.

Программа рассмотрена и принята на заседании кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии 26 июня 2020 г., протокол № 13.

Программу составил:

Заведующий кафедрой микробиологии,

вирусологии и иммунологии

доктор биологических наук, профессор А.А. Сухинин