

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023


СО 6.018 / 504 020 / 11

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Послевузовское профессиональное образование

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры


/Ткаченко О.В./
« 23 » декабря 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновационной работе


/Воротников В.В./
« 23 » декабря 2011 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Применение бактерий в народном хозяйстве

Дисциплина по выбору аспиранта по специальности
03.02.03 – Микробиология

Саратов – 2011 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель – изучить основные области применения бактерий в различных сферах народного хозяйства, использование микробов при получении биологически активных веществ, в пищевой промышленности, при получении антибиотиков, получении металлов, в сельском хозяйстве, ветеринарии, при очистке сточных вод.

Целями подготовки аспиранта, в соответствии с существующим законодательством, являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение микробиологических процессов на производстве, в сельском хозяйстве, ветеринарии и др.

2. Требования к уровню подготовки аспиранта

Аспирант должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

В результате освоения дисциплины аспирант должен овладеть основными понятиями в области применения микроорганизмов в различных сферах народного хозяйства и использовать результаты в профессиональной деятельности.

3. Структура и содержание программы подготовки аспиранта

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 54 час.: лекции – 30 час., семинары – 24 час., самостоятельная работа – 54 час.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п\п	Темы занятий, содержание (лекции, семинары и самостоятельная работа)	Вид занятий	Количество часов
1	2	3	4
1	Микроорганизмы – продуценты	Лекция	4

	биологически активных веществ Антибиотики. Ферменты. Пребиотики.		
2	Использование микроорганизмов в пищевой промышленности Пивоварение. Сыроделие. Хлебопечение.	Лекция	4
3	Получение кисломолочных продуктов питания. Получение уксуса. Микроорганизмы, вызывающие кисломолочное брожение. Кефирные грибки. Мезофильные и термофильные микроорганизмы. Гомо- и гетеро ферментативное молочнокислое брожение. Технология производства уксуса.	Лекция	4
4	Получение БАВ методы генетической и клеточной инженерии Методы генетической инженерии. Векторы. Метод слияния протопластов. Получение продуцентов витаминов, гормонов.	Лекция	4
5	Получение антибиотиков и их использование в медицинской и ветеринарной практике Микроорганизмы-продуценты антибиотиков. Получение штаммов методами генетической инженерии. Методы селекции микроорганизмов с повышенной антибиотической активностью. Методы определения активности антибиотиков. Препараты, используемые в медицинской и ветеринарной практике.	Лекция	4
6	Использование микроорганизмов при	Лекция	4

	получении металлов из обедненных рудных соединений Основные виды микроорганизмов, используемые в биогеотехнологии. Получение золота, урана, меди, кобальта из обедненных рудных соединений.		
7	Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве, биоудобрения, биозащита Клубеньковые бактерии и микоризные грибы. Бактероиды. Свободноживущие азотфиксаторы. Биопрепараты, улучшающие рост и продуктивность растений. Бактериальные биопестициды.	Лекция	6
8	Получение белка с использованием микроорганизмов на углеводных и других субстратах	Семинар	2
9	Роль почвенной микрофлоры на биосинтез растительной массы	Семинар	2
10	Микробные выщелачивания и микроорганизмы, участвующие в этом процессе	Семинар	2
11	Промышленное применение биоэкстрактивной металлургии	Семинар	4
12	Микробиологическая трансформация органических ксенобиотиков, нефтепродуктов, поверхностно активных веществ и полициклических ароматических углеводородов	Семинар	4
13	Биологическая очистка сточных вод, активный ил, биопленка, биофильтры	Семинар	4
14	Микробиологическое производство пищевых продуктов и напитков	Семинар	4
15	Микробиологическое производство лекарственных препаратов	Самостоятельная работа	8
16	Бактериофаги как диагностические и профилактические прокариоты	Самостоятельная работа	6

17	Микробиологическое производство химических препаратов	Самостоятельная работа	8
18	Получение гетерологенных белков (инсулин, соматотропин, вирусные белки)	Самостоятельная работа	6
19	Методы получения бактериальной массы и метаболитов. Непрерывное и периодическое культивирование.	Самостоятельная работа	6
20	Биодеградация ксенобиотиков в водной среде и в почвах	Самостоятельная работа	8
21	Очистка газообразных отходов с помощью микроорганизмов	Самостоятельная работа	6
22	Биосенсоры и их значение в технике, медицине.	Самостоятельная работа	6
	Контроль знаний	Зачет	2

4. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Использование микроорганизмов в народном хозяйстве» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, пресс-конференция, практические работы профессиональной направленности, деловые игры, моделирование.

Допускается самостоятельное освоение аспирантом дисциплины с последующей подготовкой творческой работы в форме реферата, доклада на научно-методическом семинаре и др.

5. Оценочные средства для проведения контроля знаний

Вопросы к зачету

1. Определение антибиотиков. История получения антибиотиков.
2. Классификация антибиотиков по химической природе (примеры).
3. Классификация антибиотиков по происхождению и спектру действия (с примерами).
4. Антибиотики различного химического строения.
5. Взаимоотношения в мире микроорганизмов.
6. Антагонизм микробов и роль антибиотиков в этом процессе.

7. Получение пенициллина.
8. Диско-диффузный метод и его характеристика.
9. Периодическое и непрерывное культивирование.
10. Использование современных методов в технической микробиологии.
11. Промышленные штаммы и методы их усовершенствования.
12. Факторы роста микроорганизмов.
13. Рост микроорганизмов. Фазы развития бактериальной популяции.
14. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов.
15. Стерилизация и пастеризация.
16. Дрожжи: морфология, строение, значение в народном хозяйстве.
17. Селекция промышленных штаммов.
18. Молочнокислые бактерии (морфология, функции в организме).
19. Культуральные признаки молочнокислых бактерий.
20. Условия создания анаэробноза.
21. Микробиология и контроль пивоваренного производства.
22. Микробиология и контроль пищевых кислот
23. Микробиология спиртового и дрожжевого производства.
24. Молочная промышленность. Контроль сырья и продукции.
25. Образование и получение аминокислот с помощью микроорганизмов.
26. Микробиология и контроль ферментных препаратов.
27. Микробиология и контроль хлебопекарного и макаронного производств.
28. Производства, использующие микроорганизмы.
29. Основы и организация исследований на производстве.
30. Методы статистической обработки данных.
31. Биологическая очистка сточных вод
32. Активный ил: состав и роль в очистке сточных вод
33. Биоиндикация качества воды
34. Процесс водоподготовки. Эффективность очистки воды.
35. Контроль работы станций водоподготовки
36. Схема городских очистных сооружений. Характеристика этапов очистки.
37. Биотехнология очистки воды.
38. Контроль работы очистных сооружений
39. Метаболизм клетки; катаболизм, амфиболизм, анаболизм.
40. Первичные и вторичные метаболиты микробной клетки, значение для практики.
41. Основные фазы роста микроорганизмов при периодическом культивировании.
42. Процесс полного вытеснения, характеристика процесса.
43. Гомогенно проточное культивирование, характеристика процесса.

44. Значение проточного культивирования для теории и практики в промышленной микробиологии.
45. Теоретическая хемостатная кривая и ее анализ.
46. Двухстадийное культивирование, значение для синтеза вторичных метаболитов.
47. Отличие турбидостатного культивирования от хемостатного.
48. Аппаратурное обеспечение для хемостатного культивирования.
49. Требования к установкам непрерывного культивирования.
50. Особенности непрерывного культивирования, преимущество метода по сравнению с периодическим культивированием.
51. Принципы метаболической регуляции синтеза и активности ферментов.
52. Влияние условий культивирования на образование продуктов биосинтеза.
53. Нарушения метаболической регуляции. Мутанты.
54. Ауксотрофные и ауксотрофно-регуляторные мутанты. Методы получения мутантных штаммов.
55. Общая характеристика методов получения сверхпродуцентов.
56. Методы генной инженерии в получении продуктивных штаммов и их ограничения.
57. Основные трудности конструирования штаммов-продуцентов.
58. Транспорт веществ через мембрану. Дефекты мембранной проницаемости.
59. Секреция ферментов микроорганизмами. Внеклеточные ферменты.
60. Микробный биосинтез аминокислот и его регуляция.
61. Превращение субстрата в аминокислоты.
62. Характеристика трофофазы и идиофазы.
63. Ферментная модификация микробных антибиотиков.
64. Микробная биотехнология как процесс получения целевых продуктов.
65. Принципы культивирования микроорганизмов.
66. Предферментация и ферментация при получении целевых продуктов. Требования, предъявляемые к продуцентам.
67. Хозяйственное значение молочнокислого брожения.
68. Азотфиксирующие бактерии, их значение для сельского хозяйства.
69. Микробные биотехнологии и их основные особенности.
70. Этапы получения целевого продукта.
71. Требования к биообъектам при получении целевого продукта.
72. Способы выделения метаболитов и клеток. Применение ионообменной и аффинной хроматографии.
73. Основные особенности культивирования микроорганизмов для получения первичных метаболитов.

74. Основные особенности культивирования микроорганизмов для получения вторичных метаболитов.
75. Выделение конечных продуктов ферментации; выделение клеточного материала.
76. Способы выделения метаболитов и клеток. Центрифугирование, отстаивание, флотация.
77. Экстракция и сорбция при выделении метаболитов.
78. Осаждение и гель-фильтрация при выделении метаболитов.
79. Способы культивирования анаэробов.
80. Основные этапы биотехнологического процесса.
81. Потенциальные возможности, предоставляемые молекулярной биотехнологией.
82. Биологические системы, используемые в молекулярной биологии.
83. Сходство и различие структурных генов про- и эукариот.
84. Способы регуляции транскрипции у прокариот.
85. Регуляция транскрипции у эукариот.
86. Что такое технология рекомбинантных ДНК?
87. Плазмидные векторы.
88. Генетическая трансформация прокариот.
89. Области применения генетической инженерии.
90. Промышленный синтез белков при участии рекомбинантных микроорганизмов.
91. Способы получения интерферона.
92. Способы получения инсулина.
93. Способы получения ферментов.
94. Микробиологическое производство лекарственных средств и других полимерных продуктов.
95. Генно-инженерные вакцины.
96. Понятие лектины.
97. Лектины растительного, бактериального и животного происхождения.
98. Функции лектинов.
99. Значение лектинов в образовании азотфиксирующих систем.
100. Лектины патогенных бактерий.
101. Использование лектинов в инженерных работах.
100. Биотехнологические аспекты получения и применения лектинов.
101. Совершенствование технологий получения лектинов.
102. Методы иммобилизации.
103. Иммобилизация клеток.
104. Иммобилизация ферментов.

105. Применение иммобилизованных клеток и ферментов в народном хозяйстве.
106. Применение иммобилизованных ферментов в пищевой промышленности.
107. Транскрипция (стадии, энзимология, регуляция).
108. Понятия: гена, генотипа, фенотипа, кодирующей емкости, мутаций, мутагенеза. Изменчивость бактерий.
109. Спонтанные мутации (механизм возникновения, частота и пр.).
110. Молекулярные механизмы точковых и протяженных мутаций (транзиции, трансверзии, делеции и пр.).
111. Механизмы специализированной трансдукции.
112. Индуцированные мутации. Факторы, вызывающие мутации (ошибки репликации, физические факторы, химические вещества).
113. Компетентность реципиента в трансформации. Факторы компетентности.
114. Мутации выявляемые и криптические, миссенс и нонсен, условные и безусловные, монотропные и плеiotропные.
115. Стадии конъюгационного переноса ДНК.
116. Свойства плазмид: молекулярные массы, кодирующая емкость, конформации, альтернативные состояния.
117. Системы индукции искусственной компетентности.
118. Структурная организация генетического материала в бактериальной клетке.
119. Использование репарационных мутантов для тестирования мутагенной и канцерогенной активности химических веществ.
120. Методические принципы выделения и анализа плазмидных ДНК.
121. Этапы генно-инженерных работ. Фрагментация и фракционирование ДНК.
122. Основные требования, предъявляемые к вектору. Типы векторов.
123. Метод генетического зондирования. Типы зондов и способы их создания.
124. Методы введения гибридных ДНК в клетку. Экспрессия клонированных генов (условия, оптимизация). Селекция рекомбинантов.

Темы рефератов

1. Первичные и вторичные метаболиты микроорганизмов.
2. Диагностические препараты.
3. Принципы создания диагностических препаратов.
4. Особенности непрерывного культивирования. Требования к культуре.
5. Хемостатное культивирование. Хемостатная кривая и ее анализ.

6. Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК.
7. Генетика микроорганизмов и микробиологическая промышленность.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. **Егорова, Т.А.** Основы биотехнологии: Учебное пособие для вузов. Доп.УМО/ Егорова Т.А. и др. - М.: Издат.центр «Академия», 2003.- 208с.- Библиогр.:с.205-206.
2. **Кутепов, А.М.** Общая химическая технология: Учебник для вузов по спец. химико-технол.профиля. Рек.МО РФ/ Кутепов А.М. и др.-3-е изд., перераб.-М.:ИКЦ «Академкнига»,2003.-528с.- (Учебники для вузов).- Библиогр.: с.524.
3. **Николаев, А.Н.** Основы микробиологии и биотехнологии: Учебное пособие./ А.Н. Николаев, И.В. Нилова. -СПб.,2002.-111с.-В надзагл.:МО РФ СПбГТУРП.

Дополнительная литература

1. **Елинов Н.П.** Основы биотехнологии. / Н.П. Елинов. - СПб, 1995. – 601 с.
2. **Шлегель Г.** Общая микробиология. / Г. Шлегель. - М. 1987. – 283 с.
3. **Перт Дж.** Основы микроорганизмов и клеток (пер. с англ.). / Дж. Перт.- М.: Мир 1978. – 330 с.
4. **Воробьева Л.И.** Промышленная микробиология. / Л.И. Воробьева. - М.: Знание, 1985 – 294 с.
5. **Лежнев Э.И.** и др Управление культивированием клеток. / Э.И. Лежнев. - М.: Наука, 1974. – 228 с.
7. **Богданов В.М.** и др. Техническая микробиология пищевых продуктов. / В.М. Богданов. - М.: 1968. – 744 с.
9. **Беккер М.Е.** Биотехнология. / М.Е. Беккер, Г.К. Лиепиньш (и др.). - М.: В.О. Агропромиздат, 1990. – 334 с.
10. **Микробные метаболиты: физиологически активные вещества микробного происхождения в природе и народном хозяйстве:** учеб. пособие. / под ред. Д.Г. Звягинцева. - М.: МГУ, 1979. – 223 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

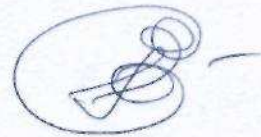
1. Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
2. Поисковые системы Rambler, Yandex, Google
3. www.biotechnolog.ru
4. [www.ru.science.wikia.com>wiki/Биотехнология](http://www.ru.science.wikia.com/wiki/Биотехнология)
5. www.microbioedu.ru
6. www.chem-astu.ru>chair/study/prommicrobiol/
7. www.bio-x.ru
8. www.knowledge.allbest.ru
9. www.megabook.ru

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программой послевузовского профессионального образования (аспирантура) утвержденными приказом Минобрнауки России 16 марта 2011 г. №136. на основании паспорта и программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 03.02.03 – Микробиология.

Автор: доктор биологических наук, профессор Щербаков А.А.

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии «14» ис.с.б.р. года, протокол № 4

Председатель методической комиссии



В.В. Сала

