

Записи выполняются и используются в СО 1.004  
Предоставляется в СО 1.023


СО 6.018 / 508 033 / 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 И.Л./

«23» *декабря* 2011 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)**

Обязательная дисциплина по специальности  
03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

Саратов – 2011 г.

## 1. Цели подготовки

Цель – изучить использование живых организмов, культур клеток и биологических процессов в производстве для получения полезных продуктов сельского хозяйства, медицины и ветеринарии, целенаправленно улучшающих воздействие на окружающую среду и формирование экологически доброкачественной среды обитания человека и животных.

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

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ биотехнологии (в т. ч. бионанотехнологий);
- формирование организационно-управленческих, проектных и производственно-технологических компетенций.

## 2. Требования к уровню подготовки аспиранта

Аспирант должен обладать всеми общекультурными компетенциями, быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и 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, методами в области биотехнологии (в т. ч. бионанотехнологий) 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	<b>Сырьевая база биотехнологии.</b> Типовые технологические приемы и аппаратурное оснащение биотехнологических производств	Лекция	6
2	<b>Методы конструирования продуцентов биологически активных веществ</b>	Лекция	2
3	Технология рекомбинантных ДНК, гибридная технология. Биотехнология животных клеток, иммунная биотехнология	Лекция	4
4	Контроль и управление биотехнологическими процессами	Лекция	2
5	Сельскохозяйственная биотехнология: кормовые биодобавки, бактериальные закваски, пробиотики	Лекция	2
6	Пищевая биотехнология: промышленное использование ферментных препаратов, биотехнологические процессы и аппараты в молочной и мясной промышленности	Лекция	2
7	Экологическая биотехнология. Аэробные и анаэробные системы очистки стоков. Метановое брожение и экономические аспекты переработки стоков	Лекция	2
8	Биотехнология в воспроизводстве и селекции животных, гормональная регуляция; получение трансгенных животных	Лекция	2
9	Биотехнология препаратов для животноводства и ветеринарии	Лекция	2
10	Биотехнология и биобезопасность: состояние проблемы, государственное регулирование и ГМО, нормативные и регламентирующие акты	Лекция	2
11	Возникновение и развитие нанотехнологии, природные нанобъекты и наноэффекты, методы исследования наноструктур и их свойства	Лекция	2
12	Нанотехнологии в сельском хозяйстве, экологии и медицине	Лекция	2
13	Получение панкреатина методом ацетоновой сушки и определение его активности	Семинар	2

14	Физическая иммобилизация ферментных препаратов и эффективных микроорганизмов	Семинар	2
15	Технология получения биодизельного топлива из жиросодержащего сырья и его характеристика	Семинар	2
16	Техника определения содержания молочного жира в кисломолочных продуктах на аппарате типа ЛАГ	Семинар	2
17	Оценка продуктивных свойств разных видов дрожжей	Семинар	2
18	Трансформация составных частей молока под влиянием пре- и пробиотиков	Семинар	2
19	Выделение рибонуклеопротеинов из дрожжей и их анализ	Семинар	2
20	Твердофазная поверхностная ферментация органических отходов эффективными микроорганизмами	Семинар	2
21	Определение клетчатки в навозе после биотрансформации его эффективными микроорганизмами	Семинар	2
22	Отделение биомассы продуцента и разрушение клеток	Семинар	2
23	Влияние наноструктур на стимуляцию продукции биодизеля	Семинар	2
24	Основные принципы физической и химической иммобилизации ферментных препаратов и их значение в сельском хозяйстве	Самостоятельная работа	4
25	Химическая и биологическая трансформация пивной дробины как отхода пивоварения	Самостоятельная работа	4
26	Качественные реакции на антибиотики и витамины сельскохозяйственного сырья и продукции	Самостоятельная работа	4
27	Характеристика действия генномодифицированных препаратов на больных сельскохозяйственных животных	Самостоятельная работа	4
28	Технологическая схема оценки качества препаратов биотехнологического генеза по системе GLP	Самостоятельная работа	2
29	Первичные и вторичные метаболиты. Внутриклеточная регуляция метаболизма	Самостоятельная работа	2
30	Методы селекции микроорганизмов. Этапы и принципы селекции	Самостоятельная работа	2
31	Промышленные штаммы микроорганизмов: требования, представители	Самостоятельная работа	2

32	Основные этапы гибридной технологии, значение гибридом	Самостоятельная работа	2
33	Характеристика биореакторов: виды, назначение	Самостоятельная работа	2
34	Технологическая схема очистки воздуха	Самостоятельная работа	2
35	Особенности культивирования клеток растений и животных	Самостоятельная работа	2
36	Методы разрушения клеток и очистка целевых продуктов	Самостоятельная работа	2
37	Технологическая схема выделения глутаминовой кислоты	Самостоятельная работа	2
38	Источники ферментов. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток	Самостоятельная работа	2
39	Биотехнологические особенности изготовления лекарств	Самостоятельная работа	2
40	Биотрансформация органических соединений. Бесклеточный синтез	Самостоятельная работа	2
41	Биотехнологические источники энергии. Производство этанола и его технологическая схема	Самостоятельная работа	2
42	Технологическая схема производства ацетона	Самостоятельная работа	2
43	Анаэробные системы очистки стоков. Фазы метанового брожения	Самостоятельная работа	2
44	Биотехнологическая модификация растительных кормов	Самостоятельная работа	2
45	Характеристика микробных почвоудобрительных препаратов	Самостоятельная работа	2
46	Использование микроорганизмов для контроля загрязнения окружающей среды	Самостоятельная работа	2
	<b>Контроль знаний</b>	<b>Зачет</b>	<b>2</b>

#### 4. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Биотехнология (в т.ч. бионотехнология)» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, пресс-конференция, лабораторные 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. Современное представление о биотехнологии. Проблемы и перспективы.
2. Клетка – как основа наследственности и воспроизведения.
3. Общие представления об анаболизме, метаболизме, амфиболизме, симбиозе, антибиозе.
4. Функции ДНК, РНК и их роль в клеточном метаболизме.
5. Генетическая инженерия: составные части, задачи. Этапы получения рДНК.
6. Селекция, генетические основы селекции.
7. Принципы селекции микроорганизмов: мутационная изменчивость, отбор положительных мутантов, гибридизация микроорганизмов.
8. Генетическая перестройка *in vivo* (плазмиды, слияние протопластов и клеток хозяина).
9. Конструирование рекомбинантных ДНК (ферменты, векторы). Геномная библиотека.
10. Характеристика биотехнологической продукции и ее потребители.
11. Перенос генов в клетки животных и растений.
12. Методы анализа генома: химическое и ферментативное секвенирование, блот-гибридизация.
13. Селекция продуцентов антибиотиков, органических кислот и ферментов.
14. Амплификация и экспрессия рДНК. Гибридная технология.
15. Общая характеристика биореакторов, их основные системы. Классификация биореакторов и их назначение.
16. Ферментация, виды, назначение. Фазы роста клеток.
17. Стерилизация. Преимущества и недостатки мембранной и термической стерилизации.
18. Основные аппараты и процессы биотехнологии.
19. Методы контроля за технологическим производством.
20. Адсорбция и поверхностные явления в биологических системах. Основные принципы хроматографии, ее применение.
21. Отделение, очистка, модификация и выделение целевых продуктов.
22. Имобилизованные ферменты: история, носители и их виды, методы. Гоиммобилизация.
23. Имобилизованные клетки микроорганизмов и их применение.
24. Применение иммобилизованных ферментов в пищевой промышленности (получение глюко-фруктозных сиропов, L-аминокислот, аспарагиновой, яблочной кислот, безлактозного молока, антибиотиков).
25. Биотехнология и биобезопасность. Основные положения биобезопасности. Нормативно-правовая база биотехнологии и биоинженерии.
26. Биогеотехнология, биоэнерготехнология и биосенсоры. Основные принципы управления биотехнологическими процессами.

27. Нетрадиционные источники белка. Сырьевая база для синтеза белка одноклеточных.
28. Технологическая схема получения кормовой биомассы.
29. Производство ферментативных препаратов различного назначения.
30. Микробиологическое производство аминокислот.
31. Микробиологическое производство органических кислот.
32. Микробиологическое производство антибиотиков.
33. Микробиологическое производство различных витаминов.
34. Микробиологическая трансформация органических соединений в производстве биологически активных веществ. Бесклеточный синтез.
35. Сырьевая база биотехнологии. Классификация питательных субстратов и сырья.
36. Составление рецептур питательных сред. Коэффициент конверсии. потребности прототрофов, растительных и животных клеток в ростовых факторах.
37. Микробиологическое производство возобновляемых источников энергии (этанол, ацетон). Перспективы производства водорода.
38. Технологические схемы выделения продуктов из клеточной биомассы и культуральной жидкости.
39. Ферменты и белковые препараты в медицине, ветеринарии и экологии.
40. Биологические проблемы охраны и восстановление окружающей среды.
41. Аэробные и анаэробные системы очистки сточных вод. Метановое брожение.
42. Промышленное получение кормовых добавок. Биотехнологическая модификация растительных кормов.
43. Бактериальные закваски. Премиксы и пробиотики в животноводстве.
44. Технология получения бактериальных, грибных и вирусных энтомопатогенных препаратов.
45. Генетическая инженерия растений.
46. Биотехнологические процессы в молочной и мясной промышленности.
47. Перспективы промышленного применения методов биотехнологии в хозяйственной деятельности.
48. Производство вакцин, ферментов и диагностических препаратов.
49. Производство гормонов, интерферона и иммуномодуляторов.

### **Темы рефератов**

1. Производство белка одноклеточных.
2. Характеристика видов биотехнологической продукции и ее основные потребители.
3. Применение иммобилизованных ферментов в пищевой промышленности.
4. Биотехнологическая трансформация и модификация растительных кормов.
5. Производство премиксов и бактериальных удобрений.
6. Генетическая инженерия животных и растений.
7. Микробиологическая трансформация органических соединений.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### *Основная литература*

1. **Основы фармацевтической биотехнологии** / Т.П. Прищеп и др. - Издательство НТЛ, 2006. – 256 с.
2. **Биотехнология** / под ред. Е.С. Воронина. – ГИОРД, 2008. – 704 с.
3. **Рогов, И.А.** Пищевая биотехнология /И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева.. – КолосС, 2004. – 440 с.
4. **Никульников, В.С.** Биотехнология в животноводстве / В.С. Никульников, В.К. Кретинин. – М.: Колос, 2007. – 536 с.
5. **Егорова, Т.А.** Биотехнология /Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – Издательство Академия, 2006. – 208 с.
6. **Глик, Б.** Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. - М.: Мир, 2002, 208 с.
7. **Сазыкин, Ю.О.** Биотехнология / Ю.О. Сазыкин, С.Н. Орехов, И.И. Чакалева. – М.:Издательство : Академия, 2007.
8. **Блинов, В.А.** Биотехнология: некоторые проблемы сельскохозяйственной биотехнологии. – Саратов, 2003, – 196.
9. **Елинов, Н.П.** Основы биотехнологии. – СПб.: Наука (Сибирское отделение), 1995 г., 600 с.
10. **Сельскохозяйственная биотехнология** / под ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высшая школа, 2003. – 467 с.

### *Дополнительная литература*

1. **Молекулярная биология клетки** / Б. Альбертс и др. – М: Мир, 1994. – 444 с.
2. **Биотехнология: учебное пособие для вузов** / под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. В 8-ми книгах. – М.: Высшая школа, 1987.
3. **Грачева, И.М.** Технология ферментный препаратов. / И.М. Грачева, А.Ю. Кривова. – М.: Элевар, 2000. – 512 с.
4. **Блинов В.А.** ЭМ-технология – сельскому хозяйству - Саратов, 2003. – 205 с.
5. **Блинов, В.А.** Пробиотики в пищевой промышленности и сельском хозяйстве / В.А. Блинов, С.В. Ковалева, С.Н. Буршина - Саратов: ИЦ «Наука», 2011 – 171 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Научно-библиографические БД:

Medline [www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed)

Science Citation Index [www.isinet.com](http://www.isinet.com), <http://wos.elibrary.ru>

DERWENT Biotechnology Abstracts <http://thomsonderwent.com>

- Фактографические БД:

Программа DNASTAR [www.dnastar.com](http://www.dnastar.com)

- БД с торгово-экономической (коммерческой) информацией:

EMBASE, FSTA, BIOBUSINESS, CELL, PROMT, PASCAL Biotechnologies, HAR, PHIN, PHIC, DRUGLAUNCH, DRUGUPDATES, DRUGNL

<http://stneasy.fiz-karlsruhe.de>

<http://stneasy.japan.cas.org>



<http://stneasy.cas.org>

- Патентные БД:

USPATFULL [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov)

JAPIO <http://library.dialog.com>

INPADOC [www.european-patent-office.org](http://www.european-patent-office.org)

РОСПАТЕНТ [www.fips.ru](http://www.fips.ru)

- поисковые системы Rambler, Yandex, Google.

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

- НЭБ - <http://elibrary.ru>

(издательства Elsevier, Kluwer, Springer, Blackwel, Academic Press, World Scientific, ИНИОН РАН, Ebsco, Proquest, Emerald, Cambridge UP)

- 

- База данных «Агропром зарубежом» <http://polpred.com>

- <http://ru.wikipedia.org/wiki/>



Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России 16 марта 2011 г. № 1365, на основании паспорта и программы–минимум кандидатского экзамена по специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

**Автор: доктор медицинских наук, профессор Блинов В.А.**

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины и биотехнологии «25» января 2011 года, протокол № 4

**Председатель методической комиссии**



**Салаутин В.В.**

