

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
Карпунина Л.В.
«30» *августа* 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
_____/Молчанов А.В./
«____» _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина **МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ**

Направление подготовки **240700.62 Биотехнология**

Профиль подготовки **Биотехнология**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Нормативный срок обучения **4 года**

Форма обучения **Очная**

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3					3			
Общее количество часов	108					108			
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	54					54			
лекции	18					18			
лабораторные	36					36			
практические	x					x			
Самостоятельная работа	54					54			
Количество рубежных контролей	x					x			
Форма итогового контроля	x					экз.			
Курсовой проект (работа)	x					x			

Разработчик: профессор, Гулий О.И.

О. Гулий
(подпись)

Саратов 2013

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов» является формирование у студентов навыков использования фундаментальных биологических знаний для постановки и решения практических задач в области микробиологической промышленности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 240700.62 Биотехнология дисциплина «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования, а также в процессе изучения дисциплин: «Введение в специальность», «Общая биология и микробиология».

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

- знать: строение клетки; функции основных органелл клетки; различных представителей микроорганизмов; метаболизм клетки; основы генетики организмов.

- уметь: проводить микроскопию с помощью светового микроскопа; культивировать микроорганизмы с использованием различных питательных сред, в т.ч. в анаэробных условиях; выделять чистую культуру микроорганизмов различными методами; идентифицировать микроорганизмы с помощью микроскопических, культуральных и биохимических методов; готовить окрашенные бактериологические препараты микроорганизмов.

Дисциплина «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов» является базовой для изучения дисциплины «Общая биотехнология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины

Дисциплина «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов» направлена на формирование у студентов профессиональной компетенции: «Применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами» (ПК-16).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- *Знать:* морфологию, физиологию и генетику микроорганизмов; основы конструирования штаммов-продуцентов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности.

- *Уметь:* логично и последовательно обосновать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать

полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии.

- *Владеть:* методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из них аудиторная работа – 54 ч., самостоятельная работа – 54 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5 семестр									
1.	История возникновения и перспективы развития микробиологического производства. Общая характеристика микроорганизмов, используемых в микробиологической промышленности.	1	Л	В	2			КЛ	
2.	Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Технологический процесс глубокого выращивания микроорганизмов в биореакторах.	1	ЛЗ	Т	2	2	ВК	ПО	5
3.	Этапы культивирования. Отбор штаммов микроорганизмов. Приготовление посевной микробной культуры. Приготовление стерилизация питательных сред.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	
4.	Строение эукариотической клетки. Генетическая организация эукариот. Регуляция метаболизма в микробной клетке. Регуляция активности ферментов. Индукция и репрессия синтеза ферментов.	3	Л	В	2			КЛ	
5.	Выбор сырьевых источников для конструирования ПС. Оптимизация многокомпонентного состава питательной среды.	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	Т	
6.	Стандартизация питательных сред. Методы стерилизации.	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
7.	Регуляция метаболизма. Аминокислотный контроль метаболизма. Энергетическое состояние клетки. Протеолиз. Регуляция переноса веществ через мембрану.	5	Л	В	2			КЛ	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8.	Подготовка биореактора к посеву. Основные операции.	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
9.	Выращивание микроорганизмов в реакторе. Контроль за процессом культивирования.	6	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО	9
10.	Методы генетического конструирования микроорганизмов in vivo. Мутагенез Гибридизация.	7	Л	В	2			КЛ	
11.	Промышленное культивирование микроорганизмов. Применение активной аэрации.	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
12.	Технология промышленного культивирования. Выращивание анаэробных микроорганизмов.	8	ЛЗ	ПК	2	6	ТК	УО	
13.	Плазмиды и конъюгация у бактерий. Трандукция. Трансформация. Слияние протопластов.	9	Л	В	2			КЛ	
14.	Выделение протопластов из мезофилла листа. Обработка методики.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	
15.	Получение жизнеспособных протопластов.	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	
16.	Методы генетического конструирования микроорганизмов in vitro. Источники ДНК. Векторы.	11	Л	В	2			КЛ	
17.	Системы культивирования клеток.	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО	
18.	Выделение чистых культур. Получение накопительной культуры. Выделение чистой культуры.	12	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
19.	Экспрессия и амплификация генов. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов.	13	Л	В	2			КЛ	
20.	Клонирование гибридных клеток.	13	ЛЗ	ПК	2	4	РК	ПО	9
21.	Промышленные штаммы. Принципы отбора штаммов-продуцентов. Понятие о первичных и вторичных метаболитах. Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение. Определение способности к продукции экзополисахарида бактерий <i>Paenibacillus polytuxa</i> .	14	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
22.	Конструирование штаммов – продуцентов первичных метаболитов.	15	Л	ПК	2			КЛ	
23.	Генетические основы создания штаммов.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО	
24.	Молекулярная структура и функции основных биополимеров клетки.	16	ЛЗ	Т	2	4	ТК	УО	
25.	Конструирование штаммов – продуцентов интерферонов.	17	Л	В	2			КЛ	
26.	Технология рекомбинантных ДНК.	17	ЛЗ	ПК	2	4	ТК	УО	
27.	Итоговое занятие.	18	ЛЗ	ПК	2	6	РК	ПО	9
28.	Выходной контроль						ВыхК	Э	6
Итого					54	54			54

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, пресс-конференция, лабораторные работы профессиональной направленности.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 48,2 % аудиторных занятий (в ФГОС ВПО – не менее 20%).

6. Оценочные средства для проведения входного, рубежного и выходного контролей

Вопросы входного контроля

1. Строение и функции клетки.
2. Химический состав клетки.
3. Размножение микроорганизмов.
4. Представители микроорганизмов.
5. Значение микроорганизмов в народном хозяйстве.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. История возникновения и перспективы развития микробиологического производства.
2. Общая характеристика микроорганизмов, используемых в микробиологической промышленности.
3. Строение эукариотической клетки.
4. Генетическая организация эукариот.
5. Регуляция метаболизма в микробной клетке.
6. Регуляция активности ферментов.
7. Индукция и репрессия синтеза ферментов.
8. Регуляция метаболизма. Аминокислотный контроль метаболизма.

9. Энергетическое состояние клетки.
10. Протеолиз.
11. Регуляция переноса веществ через мембрану.
12. Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов.
13. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах.
14. Этапы культивирования.
15. Отбор штаммов микроорганизмов.
16. Приготовление посевной микробной культуры.
17. Приготовление стерилизация питательных сред.
18. Оптимизация многокомпонентного состава питательной среды.
19. Подготовка биореактора к посеву.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. РНК-полимераза и регуляция транскрипции у бактерий.
2. Катабалитная репрессия.
3. Регуляция усвоения азотсодержащих соединений.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Методы генетического конструирования микроорганизмов in vivo.
2. Мутагенез.
3. Гибридизация.
4. Плазмиды и конъюгация у бактерий.
5. Трандукция.
6. Трансформация.
7. Слияние протопластов.
8. Методы генетического конструирования микроорганизмов in vitro.
9. Источники ДНК.
10. Векторы.
11. Экспрессия и амплификация генов.
12. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов.
13. Промышленное культивирование микроорганизмов с применением активной аэрации.
14. Технология промышленного культивирования анаэробных микроорганизмов.
15. Получение жизнеспособных протопластов.
16. Системы культивирования клеток.
17. Получение накопительной культуры.
18. Выделение чистой культуры

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Применение транспозонов.

2. Методы воссоединения фрагментов ДНК.
3. Локализованный и сайт-специфический мутагенез.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Конструирование штаммов – продуцентов первичных метаболитов.
2. Конструирование штаммов – продуцентов интерферонов.
3. Экспрессия генов интерферонов в клетках *E.coli*
4. Влияние на продукцию интерферонов генотипа клеток хозяина.
5. Экспрессия генов интерферонов в грамотрицательных бактериях.
6. Экспрессия в бациллах.
7. Синтез интерферонов в дрожжах.
8. Промышленные штаммы.
9. Принципы отбора штаммов-продуцентов.
10. Понятие о первичных и вторичных метаболитах.
11. Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение.
12. Определение способности к продукции экзополисахарида бактерий *Paenibacillus polymyxa*.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Конструирование штаммов. Примеры.
2. Молекулярная биология гена.
3. Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии.

Вопросы выходного контроля (экзамена)

1. История возникновения и перспективы развития микробиологического производства.
2. Общая характеристика микроорганизмов, используемых в микробиологической промышленности.
3. Строение эукариотической клетки.
4. Генетическая организация эукариот.
5. Регуляция метаболизма в микробной клетке.
6. Регуляция активности ферментов.
7. Индукция и репрессия синтеза ферментов.
8. Регуляция метаболизма. Аминокислотный контроль метаболизма.
9. Энергетическое состояние клетки.
10. Протеолиз.
11. Регуляция переноса веществ через мембрану.
12. Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов.
13. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах.

14. Этапы культивирования.
15. Отбор штаммов микроорганизмов.
16. Приготовление посевной микробной культуры.
17. Приготовление стерилизация питательных сред.
18. Оптимизация многокомпонентного состава питательной среды.
19. Подготовка биореактора к посеву.
20. РНК-полимераза и регуляция транскрипции у бактерий.
21. Катабалитная репрессия.
22. Регуляция усвоения азотсодержащих соединений.
23. Методы генетического конструирования микроорганизмов *in vivo*.
24. Мутагенез.
25. Гибридизация.
26. Плазмиды и конъюгация у бактерий.
27. Трандукция.
28. Трансформация.
29. Слияние протопластов.
30. Методы генетического конструирования микроорганизмов *in vitro*.
31. Источники ДНК.
32. Векторы.
33. Экспрессия и амплификация генов.
34. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов.
35. Промышленное культивирование микроорганизмов с применением активной аэрации.
36. Технология промышленного культивирования анаэробных микроорганизмов.
37. Получение жизнеспособных протопластов.
38. Системы культивирования клеток.
39. Получение накопительной культуры.
40. Выделение чистой культуры
44. Применение транспозонов.
45. Методы воссоединения фрагментов ДНК.
46. Локализованный и сайт-специфический мутагенез.
47. Конструирование штаммов – продуцентов первичных метаболитов.
48. Конструирование штаммов – продуцентов интерферонов.
49. Экспрессия генов интерферонов в клетках *E.coli*
50. Влияние на продукцию интерферонов генотипа клеток хозяина.
51. Экспрессия генов интерферонов в грамотрицательных бактериях.
52. Экспрессия в бациллах.
53. Синтез интерферонов в дрожжах.
54. Промышленные штаммы.
55. Принципы отбора штаммов-продуцентов.
56. Понятие о первичных и вторичных метаболитах.
57. Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение.

58. Определение способности к продукции экзополисахарида бактерий *Raenibacillus polytuxa*.
59. Конструирование штаммов. Примеры.
60. Молекулярная биология гена.
61. Промышленная микробиология и успехи генетической инженерии.

Темы рефератов

1. Селекция промышленных микроорганизмов.
2. Генетика бактерий.
3. Плазмиды.
4. Метаболизм бактерий.
5. Молекулярное клонирование.
6. Генетическая трансформация и трансфекция.
7. Непостоянство генома.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Гусев, М.В. Микробиология / М.В. Гусев, Л.А. Минаева – М.: Академия, 2008. – 464 с. – ISBN 5-7695-1403-5
2. Никитина, Е.В. Микробиология (учебник) / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник. – СПб: ГИОРД, 2009. – 368 с. – ISBN - 5-8745-1721-5
3. Клунова, С.М. Биотехнология: учебник / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. – М.: Академия, 2010. - 256 с. – ISBN 978-5-7695-6697-4

б) дополнительная литература

1. Бирюков, В.В. Основы промышленной биотехнологии. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В.В. Бирюков – М.: Колос, 2004. – 296 с. – ISBN 5-9532-0231-8 («КолосС»), ISBN 5-98109-008-1 (АНО «Химия»).
2. Блинов, В.А. Общая биотехнология. Курс лекций, Ч. 1. / В.А. Блинов. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2003. – 92 с. – ISBN 5-7011-0363-3
3. Блинов, В.А. Общая биотехнология. Курс лекций, Ч. 2. / В.А. Блинов. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2004. – 86 с. – ISBN 5-7011-0436-2
4. Блинов, В.А. Общая биотехнология: Методические указания к лабораторным работам / В.А. Блинов, С.Н. Буршина. – Саратов: «РИК «Полиграфия Поволжья», 2004. – 84 с.
5. Дебабов, В.Г. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов / В.Г. Дебабов, В.А. Лившиц. – М.: ВШ, 1988. – 208 с.
6. Журналы: Биотехнология ISSN 1028-9399, Вестник СГАУ 1998-6548.
7. Кузьмина, Н.А. Основы биотехнологии: учебное пособие для студентов биологического факультета / Н.А. Кузьмина. – Омск: Электронное издание, 2010 (режим доступа – <http://www.biotechnolog.ru/>)

8. Сазыкин, Ю.О. Биотехнология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ю.О. Сазыкин. – М.: Изд. Центр «Академия», 2008. – 256 с. – ISBN 978-5-7695-5506-0

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Все новости (область поиска – биотехнология) (ссылка доступа – <http://smi-svoi.ru>)
- Государственная корпорация «Ростехнологии» (ссылка доступа – <http://www.rostechnologii.ru/>)
- Журнал «Биотехнология» (аннотации статей) (ссылка доступа – <http://www.genetika.ru/journal>)
- Журнал «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии» (ссылка доступа – <http://www.biorosinfo.ru/archive/journal>)
- Журнал «Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология»: архив выпусков (ссылка доступа – http://journals.istu.edu/izvestia_biochemi/?ru/archive)
- Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» (ссылка доступа – <http://cbio.ru>)
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: журналы раздела тематического рубрикатора «Биотехнология» (ссылка доступа – http://elibrary.ru/rubric_titles.asp?rcode=620000)
- On-line-журнал «Биотехнология. Теория и практика» (ссылка доступа – <http://www.biotechlink.org>)
- Электронная библиотечная система СГАУ (ссылка доступа – <http://library.sgau.ru>)
- Электронно-библиотечная система СГАУ: каталог диссертаций и авторефератов; область поиска – биотехнология); ссылка доступа – http://library.sgau.ru/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение: лабораторные приборы и оборудование; комплект мультимедийного оборудования.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 240700.62 Биотехнология.