

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"___" 20__ г.

Программа дисциплины

Биотехнологические подходы трансформации органических соединений М2.ДВ.4

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Багаева Т.В.

Рецензент(ы):

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры № ____ от "____" 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК № ____ от "____" 201__ г

Регистрационный №

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Багаева
Т.В. кафедра биотехнологии ИФМиБ отделение биологии и биотехнологии ,
Tatiana.Bagaeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Лекционный курс "Биотехнологические подходы трансформации органических соединений"
предназначен для обучающихся, работающих в области биоорганической химии, биохимии,
биотехнологии. На занятиях рассматриваются основные пути биосинтеза ряда природных
соединений, особенности их строения, биологическая активность и область практического
использования. Основное внимание обучающихся направлено на изучение механизмов
выделения данных веществ из природных источников, биотехнологические возможности
биосинтеза и биокатализа этих веществ, трансформации органических соединений, в том числе,
и биологически активных веществ.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.4 Профессиональный" основной
образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 2 курсе, 3 семестре.

М2.ДВ4.3. Обучающиеся должны знать Общую и органическую химию, Биохимию,
Биотехнологию.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Пути биосинтеза ряда природных и синтетических соединений, особенности их строения,
методы выделения и определения биологической активности;

2. должен уметь:

ориентироваться в современных методах синтеза различных биологически активных
соединений, уметь модифицировать целевые продукты.

3. должен владеть:

возможностью использования различных органических соединений в областях народного
хозяйства;

Формирования условий производства для получения необходимых природных соединений с
учетом их особенностей.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. ?B?B?E?D?E?N?I?E. ?O?~?~?r?~?~?u ?~?~????y?? ???p???p?{???u???~?~?u ?t? ?? ?????p?~?~?~?~?}p???y?y ?~?~?s?p?~?y???u?~?~?y?? ?~?~?u?t?y?~?u?~?y?z. ?A?I?O?K?@?S?@?L?I?S?I?X?E?R?K?I?E ?R?I?R?S?E?M?\ ?B ?R?I?N?S?E?H?E ?A?I?O?L?O?C?I?X?E?R?K?I ?@?K?S?I?B?N?\?V ?B?E?Z?E?R?S?B. ?K?y?~?u???y???u?~?~?u ???p?x?t?u? ?u?~?y?u ???p???u?}y???u?~?~?y?? ?~?}u?~?u?z. ?B?~?u?{? u???~?~?u ? ?y?~?p?x?~? ?}y?{???~?~?s?p?~?y?x?}~?r. ?K? ?u???{?y ?}y?{???~?~?s?p?~?y?x?}~?r. ?^?~?~?{?~?y?t?s?y?t?~?~?~? ?p?x?~? ?}y?{???~?~?s?p?~?y?x?}~?r. ?D?u???p???u?}y?x?p???y?? ???p???u?}y???u?~?~?y?? ?~?}u?~?u?z. ?D?y?~?p?}y???u?~?~?u ?{?y?~?u?~?y???u?~?~?u ???p?x?t?u? ?u?~?y?u. ?^?~?p?~?~?y?~?~?r?u?~?s?u?~?~?~?~?z ?s?y?t?~?~?~? ?y?x. ?^?~?p?~?~?y?~?~?u? ?u?{?y?r?~?~?z ?~?y?~?~?u?x?~?p ?~?~?~?~?r?u ?~?~?~?y?~?~?p? ?~?~?~? ?~?~?u?t?~?u?~?~?r?u?~?~?y?{?~?r						

?y ?}?u?x?♦-?♦?♦?u?t?y?~?u?~?y?z. ?A?y?♦?????p?~?♦???♦???}?p???y??
?♦???y???♦?t?~?♦?? ?♦?♦?u?t?y?~?u?~?y?z.

1	4	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. ?P???y???♦?t?~?♦?u ?y ?♦?y?~???u???y???u?♦?{?y?u ?q?y?♦? ?♦?s?y???u?♦?{?y ?p?{???y?r?~?♦?u ?r?u???u?♦???r?p ?@? ?{?p? ?♦?y?t?~?♦?z ?♦?♦?♦???p?r ???p?♦???u?~?y?? ?@. ?x?u???p?r?♦?p?~?♦?{?♦?s?♦ ?y ???p???}p?{?♦? ?♦?s?y???u?♦?{?y?u ?♦?r?♦?z?♦????r?p. ?N?♦?r?♦?u ?♦????????{????????~?♦?u ???y?♦?.		18	0	0	0	
2.	Тема 2. ?R????????{????????~?p?? ?p?~?p? ?♦?s?y?? ?}u?x?u?}q???y?~?♦?r?♦?? ?p? ?{?p? ?♦?y?t?♦?r ?y ?~?u?{?♦?????♦?????♦?? ?p? ?{?p? ?♦?y?t?♦?r ?@. ?x?u???p?r?♦?p?~?♦?{?♦?s?♦ ?y ?@. ?{?♦????u?z?♦?{?♦?s?♦, ?y?? ?q?y?♦?s?u?~?u?x. ?A?y?♦?♦?y?~???u?x ?????y?p???y ?s ?y???u?♦?y?t?♦?r. ?A?y?♦?♦?y?~???u?x ???♦?♦????? ?y?♦?y?t?♦?r ?y ?s ?y?{?♦? ?y?♦?y?t?♦?r. ?A?y?♦?♦?y?~???u?x ?w?y???~?♦?? ?{?y?♦? ?♦??. ? ?x?}u?~?u?~?y?u ? ?y?♦?y?t?~?♦?s?♦ ?♦?♦?♦???p?r?p ?♦?u?}???~?♦? ?♦?t?♦?r ?r?♦?♦?♦?y?? ???p?♦???u?~?y?z ?r ?♦?????♦???u?♦?♦?u ?♦?♦?x???u?r?p?~?y??.		0	0	0		

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	<p>Тема 2.</p> <p>?R?I?N?S?E?H, ?R?S?Q?O?E?N?I?E ?I ?P?Q?E?B?Q?@?Z?E?N?I?` ?K?R?I?L?O?U?T?Q?@?N?O?H?I?L?N?T?K?L?E?O?H?I?D?O?B. ?R?y?~???u?x ?y ?♦??????{??????p D-{?♦?y? ?♦??????p?~?♦?x?y? ?~???{ ?u?♦?x?y?t?♦?r. ?R?y?~???u?x D-{?♦?y? ?♦??????p?~?♦?x?y? ?~???{ ?u?♦?x?y?t?♦?r ?♦????}??♦?z ?{?♦?~?t?u?~?♦?p???y?u?z ?♦???♦?y?x?r?♦?t?~?♦?? ?????p???y? ?p ?? ?x?p???y???u?~?~?♦?}?y D-{?♦?y? ?♦??????p?~?♦?x?y?t?p?)?y. 2.?R?y?~???u?x 2 6 0 0 0 D-{?♦?y? ?♦??????p?~?♦?x?y? ?♦?y???y?)?y?t?y?~?♦?r?♦?? ?~???{ ?u?♦?x?y?t?♦?r ?♦ ?y?♦?♦?♦? ?♦?x?♦?r?p?~?y?u?) ?♦???u?t?r?p???y???u? ?♦?~?♦ ?♦?y? ?y? ?y???♦?r?p?~?~?♦?? ?????p???y? ?♦?r, ?C? ?y?{?♦?x?y? ?y???♦?r?p?~?y?u 6-?}u???y?-?y 5-?♦?{?♦?y-?}u???y? ?????p???y? ?♦?r. ?R??????{ ??????p D-{?♦?y? ?♦??????p?~?♦?x?y? ?????p???y? ?p ?r ?{???y?♦????p? ?u ?y ?r ???p?♦?r?♦?u.</p>						

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	<p>Тема 3. ?R?y?~???u?x, ?}?)?♦? ?u?{??? ?????~?o?? ?y ?{???y?♦???p? ? ?y???u?♦?{?p?? ?♦??????{??????p 2,2'-p?~?s?y?t???♦-1 -?r- D-? ?y?{?♦?♦??????p?~?♦?x?y? ???y?}?y?~?p. ?M?♦?t?y???y?{?p???y?? ???s? ?u?r?♦?t?~?♦?s?♦ ?????p?s?}u?~???p ?r-D-?{?♦?y? ?♦??????p?~?♦?x?y? -?~???{? ?u?♦?x?y?t?♦?r. ?Q?p?x???p?q?♦????{?p ???u???~?♦? ?♦?s?y???~?♦?s?♦ ?♦?♦?♦?♦?q?p ?♦?♦? ?????u?~?y?? 3'-?t?u?x?♦?{?♦?y-2',3'-?t?y?t?u?s?y?t???♦?y?}?y?t?y?~?p (?O?D). ?R?y?~???u?x ?H'-p?x?y?t?♦-?H'-?t?u?x?♦?{?♦?y???y?}?y?t?y?~?p (@?H?S). ?M?♦?t?y???y?{?p???y?? ?p?s? ?y?{?♦?~?♦?r?♦?s?♦ ?????p?s?}u?~???p. ?O?{?y?♦? ?y???u? ?♦?~?♦?u ?♦?y?♦?♦?u?t?y?~?u?~?y?u ?♦? ?u???y?~?♦?r ?{ 1,3-?t?y?}u?s?y? ?????p???y? ?? ?y ?♦?y???y?}?y?t?y?~?♦?r?♦?} ?~???{? ?u?♦?x?y?t?p?} ?♦?♦?t ?t?u?z?♦???r?y?u?} Pd(OAc).</p>			6	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	<p>Тема 3.</p> <p>?M?p?♦? ?♦?♦?q???p?x?♦?r?p?~?y?u ?r ?♦?u}?u?~?p?? ?y ?♦? ?♦?t?p?? ???p?x? ?y???~?♦?? ?{??? ?♦?????. ?l?x?}u?~?u?~?y?u ?♦?♦?t?u???w?p?~?y?? ?~?u?z?????p? ?♦?~?♦?? ?y ?♦?♦? ????~?♦?? ? ?y?♦?y?t?♦?r. ?L?y?♦?y?t?♦?y ? ?y?♦?♦????y? ?♦?~?♦?u ?{?♦?}?♦?♦?~?u?~???? ?♦? ?♦?t?♦?r ?{?p?} ?y?~?♦ ?♦?q?♦?{?~?♦?r?u?~?~?♦?z ?r ?♦?????u?♦?♦?u ?y?? 18 ?♦?♦?x???u?r?p?~?y??. ?D?y?~?p?}?y?{?p ?~?p?{?♦?♦? ?u?~?y?? ? ?y?♦?y?t?♦?r ?r ?♦?????u?♦?♦?u ?♦?♦?x???u?r?p?~?y?? ?♦? ?♦?t?♦?r ?{?p?} ?y?~?♦ ?♦?q?♦?{?~?♦?r?u?~?~?♦?z. ?R?♦?♦???p?r ?w?y???~?♦?? ?{?y?♦? ?♦?? ? ?y?♦?y?t?♦?r ?♦? ?♦?t?♦?r ?{?p?} ?y?~?♦ ?♦?q?♦?{?~?♦?r?u?~?~?♦?z ?r ?♦?????u?♦?♦?u ?♦?♦?x???u?r?p?~?y??.</p>		0	0	0		

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. ?P?Q?O?R?S?@?N?O?I?D?\. ?I?♦????♦???y?? ?♦???{???♦???y?? ?y ???y?x?y?♦? ?♦?s?y??u?♦?{?p?? ???♦? ?♦ ?♦???♦?♦???p?~?♦?y?t?♦?r. ?R?????♦?u?~?y?u ?y ?~?♦?}u?~?{? p????????p ?♦???♦?♦???p?~?♦?y?t?♦?r. ?V?y?}y???u?♦?{?p?? ?~?u????♦???♦?z???y?r?♦?♦?♦? ?♦???♦?♦???p?s? ?p?~?t?y?~?♦?r ?y ?y?? ?}u???p?q?♦? ?y?x?}. ?A?y?♦?♦?y?~???u?x ?♦???♦?♦???p?~?♦?y?t?♦?r. ?R?y?~???u?x?♦ ?♦???♦?♦???p?~?♦?y?t?♦?r ?y ?p?~?p? ?♦?s?♦?r. ?P????♦?♦???p?s? ?p?~?t?y?~?♦. ?P????♦?♦???p???y?{?y?~. ?S????♦?}q?♦?{?♦?p?~?♦ ?P???p?{???y???u?♦?{?y 6 0 0 0						

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. ?M?y??{???◆?q?~?p?? ?????p?~?◆????◆????}?p???y?? ?{?◆?u?~?◆?q?y?◆???y?{?◆?r ?M?y??{???◆?q?~?p?? ?????p?~?◆????◆????}?p???y?? ?◆???u???◆?y?t?◆?r			0	0	0	
5.	Тема 5. ?R?I?N?S?E?H ?I ?A?I?O?L?O?C?I?X?E?R?K?@?` ?@?K?S?I?B?N?O?R?S?]◆A-?H?@?M?E?Z?E?N?N?\?V ?C?I?D?Q?I?Q?O?B?@?N?N?\?V ?U?T?Q?@?N?O?B. ?R?y?~???u?x?◆?~?p ?◆?◆?~?◆?r?u ?p? ? ?y? ?◆?~?◆? ?◆?◆?u?t?y?~?u?~?y?z. ?R?y?~???u?x?◆?~?p ?◆?◆?~?◆?r?u ???u??})?y?~?p? ?◆?~?◆? ?◆? ?u???y?~?◆?r. ?M?u?◆????~?◆?p?~?u?◆???u?x?y?????◆???p?? ?y ?q?p?{???u???y???y?t?~?p?? ?p?{???y?r?~?◆?◆?◆? ???u?????p?s?y?t???◆?????????p?~?◆? ?p-3. ?Q?◆?◆?◆?◆?◆?y?}??? ?y?????◆???p?? ?y ?y?}?)???~?◆?}??◆?t??? ?y?????◆?◆?p?? ?p?{???y?r?~?◆?◆?◆?		1	3	0	0	0

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. ?R?N-?K?I?R?L?O?S?\? ?B ?R?I?N?S?E?H?E ?U?E?Q?O?M?O?N?O?B ?N?@?R?E?K?O?M?\?V. ?R?y?~???u?x ???u????♦?}??♦?~?♦?r ?~?p?♦?u?{?♦?}??♦? 1 ???u????♦?}??♦?~?♦?r ?~?p?♦?u?{?♦?}??♦? ?~?p ??♦?~?♦?r?u ?)?♦?t?y???y???y???♦?r?p?~?~?♦?z ???u?p?{???y?y ?K?~?u?r?u?~?p?s?u? ??. ?R?y?~???u?x ???u????♦?}??♦?~?♦?r ?~?p?♦?u?{?♦?}??♦? ?~?p ??♦?~?♦?r?u ???u?p?{???y?y ?D?u?q?~?u???p. ?D?????s?y?u ?♦?y?}u????♦ ?♦?y?~???u?x?p ???u????♦?}??♦?~?♦?r.			0	0	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. ?B?B?E?D?E?N?I?E. ?O?♦?~?♦?r?~?♦?u ?♦?♦?~?????y??
???p???p?{???u???~?♦?u ?t|?? ?????p?~?♦????}p???y?y
?♦?s?p?~?y???u?♦?{?y?? ?♦?♦?u?t?y?~?u?~?y?z.
?A?I?O?K@?S@?L?I?S?I?X?E?R?K?I?E ?R?I?R?S?E?M?\ ?B ?R?I?N?S?E?H?E
?A?I?O?L?O?C?I?X?E?R?K?I ?@?K?S?I?B?N?\V ?B?E?Z?E?R?S?B.
?K?y?~?u???y???u?♦?{?♦?u ???p?x?t?u?|?u?~?y?u ???p???u?}y???u?♦?{?y??
?♦?}u?♦?u?z. ?B?~?u?{?|u???♦?~~?♦?u ?|y?♦?p?x?♦?
?}y?{???♦?♦?s?p?~?y?x?}♦?r. ?K?|u???{?y ?}y?{???♦?♦?s?p?~?y?x?}♦?r.
?^?♦?♦?{?♦?y?t?s?y?t???♦?|p?x?♦?}y?{???♦?♦?s?p?~?y?x?}♦?r.
?D?u????p???u?}y?x?p???y?? ???p???u?}y???u?♦?{?y?? ?♦?}u?♦?u?z.
?D?y?~?p?}y???u?♦?{?♦?u ?{?y?~?u???y???u?♦?{?♦?u ???p?x?t?u?|?u?~?y?u.
?^?~?p?~???y?♦?{?♦?~?r?u???s?u?~???~?♦?z ?s?y?t???♦?|?y?x.
?^?~?p?~???y?♦?{?♦?u?|?u?{?y?r?~?♦?z ?♦?y?~?u?x ?~?p ?♦?♦?~?♦?r?u
?♦????♦?y???p?|?♦?~?♦? ?♦?u?t?♦?u?♦?r?u?~?~?y?{?♦?r ?y
?}u?x?♦?-?♦?u?t?y?~?u?~?y?z. ?A?y?♦????p?~?♦?♦?{?y?u
?♦?y?~?♦?t?~?♦? ?♦?♦?u?t?y?~?u?~?y?z.

Тема 1. ?P???y???♦?t?~?♦?u ?y ?♦?y?~???u???y???u?♦?{?y?u
?q?y?♦?|?♦?s?y???u?♦?{?y ?p?{?y?r?~?♦?u ?r?u???u?♦?r?p
?@?|?{?p?|?♦?y?t?~?♦?z ?♦?♦?♦?p?r ???p?♦?u?~?y? ?@.
?x?u???p?r?♦?p?~?♦?{?♦?s?♦ ?y ???p???}p?{?♦?|?♦?s?y???u?♦?{?y?u
?♦?r?♦?z?♦?r?p. ?N?♦?r?♦?u ?♦????????{????????~?♦?u ???y?♦?.

Тема 2. ?R?I?N?S?E?H, ?R?S?Q?O?E?N?I?E ?I ?P?Q?E?B?Q?@?Z?E?N?I?
?K?R?I?L?O?U?T?Q?@?N?O?H?I?L?N?T?K?L?E?O?H?I?D?O?B. ?R?y?~???u?x ?y
?♦??????{??????p D-?{?♦?y?|?♦??????p?~?♦?x?y?|?~???{?|?u?♦?x?y?t?♦?r.
?R?y?~???u?x D-?{?♦?y?|?♦??????p?~?♦?x?y?|?~???{?|?u?♦?x?y?t?♦?r
?♦?????}♦?z ?{?♦?~?t?u?~?♦?p???y?u?z ?♦?????y?x?r?♦?t?~?♦? ????p???y?|?p
?♦?x?p???y???u?~?~?♦?}y D-?{?♦?y?|?♦??????p?~?♦?x?y?t?p?}y. ?R?y?~???u?x
D-?{?♦?y?|?♦??????p?~?♦?x?y?|?♦?y???y?}y?t?y?~?♦?r?♦?
?~???{?|?u?♦?x?y?t?♦?r ?♦?y?♦?♦?|?♦?x?♦?r?p?~?y?u?
?♦????u?t?r?p???y???u?|?♦?~?♦? ?♦?y?|?y?|?y????r?p?~?~?♦? ????p???y?|?♦?r,
?C?|?y?{?♦?x?y?|?y?♦?r?p?~?y?u 6-?}u???y|-? y
5-?♦?{?♦?y-6-?}u???y?|?????p???y?|?♦?r. ?R??????{??????p
D-?{?♦?y?|?♦??????p?~?♦?x?y?|?????p???y?|?p ?r ?{?y?♦????p?|?|?u ?y ?r
???p?♦????r?♦?u.

Тема 2. ?R??????{??????~?p?? p?~?p?|?♦?s?y?? }?u?x?u?}q???y?~?♦?r?♦??
?p?|?{?p?|?♦?y?t?♦?r ?y ?~?u?{?♦????♦?♦? ?p?|?{?p?|?♦?y?t?♦?r ?@.
?x?u???p?r?♦?p?~?♦?{?♦?s?♦ ?y ?@. ?{?♦?u?z?♦?{?♦?s?♦, ?y??
?q?y?♦?s?u?~?u?x. ?A?y?♦?♦?y?~???u?x ?????y?p???y?|?s?|?y???u???y?t?♦?r.
?A?y?♦?♦?y?~???u?x ???♦?♦?|?y?♦?y?t?♦?r ?y ?s?|?y?{?♦?|?y?♦?y?t?♦?r.
?A?y?♦?♦?y?~???u?x ?w?y???~?♦? ?{?y?♦?|?♦??. ?l?x?}u?~?u?~?y?u
?|?y?♦?y?t?~?♦?s?♦ ?♦?♦?♦?p?r?p ?♦?u?}???~/?♦?|?♦?t?♦?r ?r?♦?♦?y??
???p?♦?u?~?y?z ?r ?♦?♦?♦?u?♦?♦?u ?♦?♦?x?u?r?p?~?y??.

Тема 3. ?R?y?~???u?x, ?}?♦?|?u?{?|?|????~?p?? y
?{?y?♦?p?|?|?y?u?♦?{?p?? ?♦??????{??????p 2,2'-?p?~?s?y?t???-1 -?r-
D-?|?y?{?♦?♦???????p?~?♦?x?y?|?y?}y?~?p. ?M?♦?t?y???y?{?p???y??
???s?|?u?r?♦?t?~?♦?s?♦ ????p?s?}u?~???p
?r-D-?{?♦?y?|?♦??????p?~?♦?x?y?|?~???{?|?u?♦?x?y?t?♦?r.
?Q?p?x???p?q?♦?{?p ??u???~?♦?|?♦?s?y???~?♦?s?♦ ?♦?♦?♦?♦?q?p
?♦?♦?|?u?~?y? 3'-?t?u?x?♦?{?♦?y-2',3'-?t?y?t?u?s?y?t???y?}y?t?y?~?p
(?O?D). ?R?y?~???u?x ?H'-?p?x?y?t?♦?-H'-?t?u?x?♦?{?♦?y???y?}y?t?y?~?p (?@?H?S).
?M?♦?t?y???y?{?p???y?? ?p?s?|?y?{?♦?~?♦?r?♦?s?♦ ????p?s?}u?~???p.
?O?{?y?♦?|?y?u?|?♦?~?♦?u ?♦?y?♦?♦?u?t?y?~?u?~?y?u ?♦?|?u?y?~?♦?r ?{
1,3-?t?y?}u?s?y?|?????p???y?|? y ?♦?y???y?}y?t?y?~?♦?r?♦?}
?~???{?|?u?♦?x?y?t?p?} ?♦?♦?t ?t?u?z?♦????r?y?u?} Pd(OAc).

Тема 3. ?M?p?♦?|?♦?♦?q???p?x?♦?r?p?~?y?u ?r ?♦?u?}u?~?p?? y ?♦?|?♦?t?p??
???p?x?|?y?~?♦? ?{?|?♦?????. ?l?x?}u?~?u?~?y?u ?♦?♦?t?u?w?p?~?y??
?~?u?z?????p?|?♦?~?♦? ?y ?♦?♦?|????~?♦? ?|?y?♦?y?t?♦?r. ?L?y?♦?y?t?♦?y
?|?y?♦?♦?y?|?♦?~?♦?u ?{?♦?}♦?~?u?~?y?u ?♦?♦?t?♦?r ?{?p?|?y?~?♦?
?♦?q?♦?{?~?♦?r?u?~?~?♦?z ?r ?♦?♦?u?~?y?u ?y? ?♦?♦?x?u?r?p?~?y??.
?D?y?~?p?}y?{?p?~?p?{?♦?♦?|?u?~?y? ?|?y?♦?y?t?♦?r ?r ?♦?♦?u?~?♦?u
?♦?♦?x?u?r?p?~?y? ?♦?|?♦?t?♦?r ?{?p?|?y?~?♦? ?♦?q?♦?{?~?♦?r?u?~?~?♦?z.
?R?♦?♦?p?r ?w?y?~?♦? ?{?y?♦?|?♦? ?|?y?♦?y?t?♦?r ?♦?|?♦?t?♦?r
?{?p?|?y?~?♦? ?♦?q?♦?{?~?♦?r?u?~?~?♦?z ?r ?♦?♦?u?~?♦?u
?♦?♦?x?u?r?p?~?y??.

Тема 4. ?P?Q?O?R?S?@?N?O?I?D?\. ?I?◆????◆????y?? ?◆????{????◆????y?? ?y
???y?x?y?◆?|?◆?s?y???u?◆?{?p?? ???◆?|?◆? ◆????◆?◆????p?~?◆?y?t?◆?r.
?R??????◆?u?~?y?u ?y ?~?◆?}u?~?{?|?p????????p ??◆?◆?◆?◆?p?~?◆?y?t?◆?r.
?V?y?}y???u?◆?{?p?? ?~?u???◆?z???y?r?◆?◆?◆?
?◆?◆?◆?◆?p?s?|?p?~?t?y?~?◆?r ?y ?y?? ?}u???p?q?◆?|?y?x?}.
?A?y?◆?◆?y?~???u?x ?◆?◆?◆?◆?p?~?◆?y?t?◆?r. ?R?y?~???u?x?◆?
?◆?◆?◆?◆?p?~?◆?y?t?◆?r ?y ?p?~?p?|?◆?s?◆?r. ?P?◆?◆?◆?p?s?|?p?~?t?y?~?◆?
?P?◆?◆?◆?p?~?◆?y?{?|?y?~. ?S?◆?◆?}q?◆?{?◆?p?~?◆?. ?P?◆?p?{?◆?y?~?u?◆?{?y
?r?p?w?~?◆?u ?◆?y?~???u???y?~?u?◆?{?y?u ?p?~?p?|?◆?s?y
?◆?◆?◆?◆?p?s?|?p?~?t?y?~?◆?r. ?D?O?R?S?I?G?E?N?I?` ?B ?R?I?N?S?E?H?E
?K?@?M?P?S?O?S?E?W?I?N?@ ?I ?E?C?O ?R?S?Q?T?K?S?T?Q?N?V
?@?N?@?L?O?C?O?B ?S?◆?◆?p?|?◆?~?◆?z ?◆?y?~???u?x
?{?p?}◆?◆?◆?u?~?y?~?p. ?M?u?◆?◆?t?◆? ?◆?y?~???u?x?p
?◆?◆?◆?◆?{?◆?◆?~?◆?◆?p?~?p?|?◆?s?◆?r ?{?p?}◆?◆?◆?u?~?y?~?p.
?R?y?~???u?x ?}p?◆?◆?y?~?p ?y ?}p?◆?◆?y?~?p?~?{?u?◆?◆?~?p.

Тема 4. ?M?y?{?◆?◆?q?~?p?? ???p?~?◆?◆?◆?}p?◆?y??
?{?◆?u?~?◆?q?y?◆?◆?y?{?◆?r ?M?y?{?◆?◆?q?~?p?? ???p?~?◆?◆?◆?}p?◆?y??
?◆?◆?u?◆?◆?y?t?◆?r

Тема 5. ?R?I?N?S?E?H ?I ?A?I?O?L?O?C?I?X?E?R?K?@?` ?@?K?S?I?B?N?O?R?S?]◆?A?-H?@?M?E?Z?E?N?N?\?V ?C?I?D?Q?I?Q?O?B?@?N?N?\?V ?U?T?Q?@?N?O?B.
?R?y?~???u?x?◆? ?~?p ?◆?◆?~?◆?r?u ?p?|?|?y?|?◆?~?◆? ?◆?◆?u?t?y?~?u?~?y?z.
?R?y?~???u?x?◆? ?~?p ?◆?◆?~?◆?r?u ???u?~?}y?~?p?|?◆?~?◆? ?◆?|?u?~?y?~?◆?r.
?M?u?◆?◆?~?◆?p?~?u?◆?◆?u?x?y?~?◆?◆?p? ?y ?q?p?{?◆?u?~?y?~?y?t?~?p??
?p?{?◆?y?r?~?◆?◆?◆? ?◆?u?~?p?s?y?t?◆?◆?◆?p?~?◆?|?p-3.
?Q?◆?◆?◆?◆?y?}???|?y?~?◆?◆?◆?p? ?y
?y?}???~?◆?}?◆?t?~?◆?|?y?~?◆?◆?◆?p? ?p?{?◆?y?r?~?◆?◆?◆?◆?.

Тема 6. ?R?N?-K?I?R?L?O?S?\ ?B ?R?I?N?S?E?H?E ?U?E?Q?O?M?O?N?O?B
?N?@?R?E?K?O?M?\?V. ?R?y?~???u?x ???u?~?}◆?~?◆?r ?~?p?◆?u?{?◆?}◆?~? 1
???u?~?}◆?~?◆?r ?~?p?◆?u?{?◆?}◆?~?p? ◆?~?◆?r?u
?}◆?t?y?~?y?~?y?~?◆?r?p?~?~?◆?z ???u?p?{?◆?y?y ?K?~?u?r?u?~?p?s?u|??.
?R?y?~???u?x ???u?~?}◆?~?◆?r ?~?p?◆?u?{?◆?}◆?~?p? ◆?~?◆?r?u
???u?p?{?◆?y?y ?D?u?q?~?u?~?p. ?D?????s?y?u ?◆?~?y?}u?~?◆? ?◆?y?~?u?x?p
???u?~?}◆?~?◆?r.

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. ?B?B?E?D?E?N?I?E. ?O??♦?~?♦?r?~?♦?u ?♦?♦?~?????y??
???p???p?{???u???~?♦?u ?t?|?? ?????p?~?♦????♦????}p???y?y
?♦????s?p?~?y???u?♦?{?y?? ?♦?♦?u?t?y?~?u?~?y?z.
?A?I?O?K?@?S?@?L?I?S?I?X?E?R?K?I?E ?R?I?R?S?E?M?\ ?B ?R?I?N?S?E?H?E
?A?I?O?L?O?C?I?X?E?R?K?I ?@?K?S?I?B?N?\?V ?B?E?Z?E?R?S?B.
?K?y?~?u????y???u?♦?{?♦?u ???p?x?t?u?|?u?~?y?u ???p???u?}y???u?♦?{?y??
?♦?}u?♦?u?z. ?B?~?u?{?|?u???♦????~?♦?u ?|?y?♦?p?x?♦
?}y?{????♦?♦????s?p?~?y?x?}?♦?r. ?K?|?u???{?y ?}y?{????♦?♦????s?p?~?y?x?}?♦?r.
?^?♦?{?♦?y?t?s?y?t???♦?|?p?x?♦ ?}y?{????♦?♦????s?p?~?y?x?}?♦?r.
?D?u???p???u?}y?x?p???y?? ???p???u?}y???u?♦?{?y?? ?♦?}u?♦?u?z.
?D?y?~?p?}y???u?♦?{?♦?u ?{?y?~?u???y???u?♦?{?♦?u ???p?x?t?u?|?u?~?y?u.
?^?~?p?~????y?♦?{?♦?~?r?u???s?u?~???~?♦?z ?s?y?t???♦?|?y?x.
?^?~?p?~????y?♦?♦?u?|?u?{???y?r?~?♦?z ?♦?y?~???u?x ?~?p ?♦?♦?~?♦?r?u
?♦????♦????y???p?|?♦?~?♦? ?♦????u?t?♦?u?♦????r?u?~?~?y?{?♦?r ?y
?}u?x?♦?-?♦?u?t?y?~?u?~?y?z. ?A?y?♦?????p?~?♦????♦????}p???y??
?♦????y?????♦?t?~?♦? ?♦?♦?u?t?y?~?u?~?y?z.

Тема 1. ?P???y??♦?t?~?♦?u ?y ?♦?y?~???u???y???u?♦?{?y?u
?q?y?♦?|?♦?s?y???u?♦?{?y ?p?{???y?r?~?♦?u ?r?u???u?♦?{?r?p
?@?|?{?p?|?♦?y?t?~?♦?z ?♦?♦?♦?{?p?r ???p?♦?{?u?~?y?? ?@.
?x?u???p?r?♦?p?~?♦?{?♦?s?♦ ?y ???p???}p?{?♦?|?♦?s?y???u?♦?
?♦?r?♦?z?♦?{?r?p. ?N?♦?r?♦?u ?♦?{?????????{????????~?♦?u ???y?♦

Тема 2. ?R?I?N?S?E?H, ?R?S?Q?O?E?N?I?E ?I ?P?Q?E?B?Q?@?Z?E?N?I?`
?K?R?I?L?O?U?T?Q?@?N?O?H?I?L?N?T?K?L?E?O?H?I?D?O?B. ?R?y?~???u?x ?y
??♦??????p D-?{?♦?y?|?♦?????p?~?♦?x?y?|?~???{?|?u?♦?x?y?t?♦?r.
?R?y?~???u?x D-?{?♦?y?|?♦?????p?~?♦?x?y?|?~???{?|?u?♦?x?y?t?♦?r
??♦?????}♦?z {?♦?~?t?u?~?♦?p???y?u?z ?♦?????y?x?r?♦?t?~?♦? ????p???y?|?p
??♦?x?p???y???u?~?~?♦?}y D-?{?♦?y?|?♦?????p?~?♦?x?y?t?p?}y. ?R?y?~???u?x
D-?{?♦?y?|?♦?????p?~?♦?x?y?|?♦?y???y?}y?t?y?~?♦?r?♦?
?~???{?|?u?♦?x?y?t?♦?r ?♦? y?♦?♦?♦?|?♦?x?♦?r?p?~?y?u?}
??♦????u?t?r?p???y???u?|?♦?~?♦? ?♦?y?|?y?|?y????r?p?~?~?♦? ????p???y?|?♦?r,
?C?|?y?{?♦?x?y?|?y????r?p?~?y?u 6-?}u???y?|-?y
5-?♦?{?♦?y-?}u???y|?????p???y?|?♦?r. ?R????????{?????p
D-?{?♦?y?|?♦?????p?~?♦?x?y?|?????p???y?|?p ?r ?{???y?♦????p?|?|?u ?y ?r
??p?♦?r?♦?u.

Тема 2. ?R????????{??????~?p?? ?p?~?p?|?♦?s?y?? ?}u?x?u?}q???y~?♦?r?♦??
?p?|?{?p?|?♦?y?t?♦?r ?y ?~?u?{?♦????♦????♦? ?p?|?{?p?|?♦?y?t?♦?r ?@.
?x?u???p?r?♦?p?~?♦?{?♦?s?♦ ?y ?@. ?{?♦????u?z?♦?{?♦?s?♦, ?y??
?q?y?♦?s?u?~?u?x. ?A?y?♦?♦?y?~???u?x ?????y?p???y?|?s?|?y???u???y?t?♦?r.
?A?y?♦?♦?y?~???u?x ???♦?♦?♦?|?y?♦?y?t?♦?r ?y ?s?|?y?{?♦?|?y?♦?y?t?♦?r.
?A?y?♦?♦?y?~???u?x ?w?y???~?♦?? ?{?y?♦?|?♦?? . ?!x?}u?~?u?~?y?u
?|?y?♦?y?t?~?♦?s?♦ ?♦?♦?♦?p?r?p ?♦?u?}???~/?♦?|?♦?t?♦?r ?r?♦?♦?♦?y??
???p?♦?u?~?y?z ?r ?♦?u?♦?u ?♦?u?♦?x???u?r?p?~?y??.

Тема 3. ?M?p?♦? ?♦?♦?♦?q???p?x?♦?r?p?~?y?u ?r ?♦?u?}u?~?p?? ?y ?♦?|?♦?t?p??
???p?x?|?y???~?♦? ?? {????|?♦???????. ?!x?}u?~?u?~?y?u ?♦?♦?t?u???w?p?~?y??
?~?u?z?????p?|?♦?~?♦? ?y ?♦?♦?|?????~?♦? ?|?y?♦?y?t?♦?r. ?L?y?♦?y?t?♦?y
?|?y?♦?♦????y?|?♦?~?♦?u ?{?♦?}?♦?♦?~?u?~?♦? ?♦?|?♦?t?♦?r ?{?p?}|?y?~?♦?
?♦?q?♦?{?~?♦?r?u?~?~?♦?z ?r ?♦?????♦?u?♦?♦?u ?y?? ?♦?♦?x???u?r?p?~?y??.
?D?y?~?p?}y?{?p ?~?p?{?♦?♦?|?u?~?y?? ?|?y?♦?y?t?♦?r ?r ?♦?♦?u?♦?♦?u
?♦?♦?x???u?r?p?~?y?? ?♦?|?♦?t?♦?r ?{?p?}|?y?~?♦? ?♦?q?♦?{?~?♦?r?u?~?~?♦?z.
?R?♦?♦?p?r ?w?y???~?♦? ?{?y?♦?|?♦? ?|?y?♦?y?t?♦?r ?♦?|?♦?t?♦?r
?{?p?}|?y?~?♦? ?♦?q?♦?{?~?♦?r?u?~?~?♦?z ?r ?♦?????♦?u?♦?♦?u
?♦?♦?x???u?r?p?~?y??.

Тема 3. ?R?y?~???u?x, ?}?)?|?u?{???|?????~?p?? ?y ?{???y?♦???p?|?|?y???u?♦?{?p??
?♦????????{????????p 2,2'-?p?~?s?y?t???♦-1 -?r-
D-?|?y?{?♦?♦????????p?~?♦?x?y?|???y?}y?~?p. ?M?♦?t?y???y?{?p???y??
???s?|?u?r?♦?t?~?♦?s?♦ ??????p?s?}u?~???p
?r-D-?{?♦?y?|?♦????????p?~?♦?x?y?|-?~???{?|?u?♦?x?y?t?♦?r. ?Q?p?x???p?q?♦???{?p
???u???~?♦?|?♦?s?y???~?♦?s?♦ ?♦?♦?♦?♦?q?p ?♦?♦?|?????u?~?y??
3'-?t?u?x?♦?{?♦?y-2',3'-?t?y?t?u?s?y?t???♦????y?}y?t?y?~?p (?O?D). ?R?y?~???u?x
?H'-?p?x?y?t?♦?-H'-?t?u?x?♦?{?♦?y???y?}y?t?y?~?p (@?H?S).
?M?♦?t?y???y?{?p???y?? ?p?s|?y?{?♦?~?♦?r?♦?s?♦ ??????p?s?}u?~???p.
?O?{?y?♦?|?y???u?|?♦?~?♦?u ?♦?x?y?♦?♦?u?t?y?~?u?~?y?u ?♦?|?u???y?~?♦?r ?{
1,3-?t?y?}u?s?y|?????p???y|?? ?y ?♦?y???y?}y?t?y?~?♦?r?♦?}
?~???{?|?u?♦?x?y?t?p?} ?♦?♦?t ?t?u?z?♦????r?y?u?} Pd(OAc).

Тема 4. ?P?Q?O?R?S@?N?O?I?D?\. ?I?♦?????♦????y?? ?♦????{???♦????y?? ?y
???y?x?y?♦?|?♦?s?y???u?♦?{?p?? ???♦?|?♦?♦?????♦?p?~?♦?y?t?♦?r.
?R?????♦?u?~?y?u ?y ?~?♦?}u?~?{?|?p?????p ??♦?????♦?♦????p?~?♦?y?t?♦?r.
?V?y?}y???u?♦?{?p?? ?~?u???♦?????♦?z???y?r?♦?♦????
?♦?????♦?♦????p?s|?p?~?t?y?~?♦?r ?y ?y?? ?}u???p?q?♦?|?y?x?}.
?A?y?♦?♦?y?~???u?x ?♦?????♦?♦????p?~?♦?y?t?♦?r. ?R?y?~???u?x?♦
?♦?????♦?♦????p?~?♦?y?t?♦?r ?y ?p?~?p?|?♦?s?♦?r. ?P?????♦?♦????p?s?|?p?~?t?y?~?♦.
?P?????♦?♦????p???y?{?|?y?~. ?S?????♦?}q?♦?{?♦?p?~?♦. ?P????p?{????y???u?♦?{?y
?r?p?w?~?♦?u ?♦?y?~???u???y???u?♦?{?y?u ?p?~?p?|?♦?s?y
?♦?????♦?♦????p?s|?p?~?t?y?~?♦?r. ?D?O?R?S?I?G?E?N?I?` ?B ?R?I?N?S?E?H?E
?K@?M?P?S?O?S?E?W?I?N?@ ?I ?E?C?O ?R?S?Q?T?K?S?T?Q?N?I?V
@?N@?L?O?C?O?B ?S?♦????p?|?♦?~?♦?z ?♦?y?~???u?x
?{?p?}?♦?????♦?u???y?~?p. ?M?u?????t?♦ ?♦?y?~???u?x?p
?♦????????{????????~?♦? ?p?~?p?|?♦?s?♦?r ?{?p?}?♦?????♦?u???y?~?p.
?R?y?~???u?x ?}p?♦?♦?y???y?~?p ?y ?}p?♦?♦?y???y?~?{?u????♦?~?p.

Тема 4. ?M?y?{?????♦?q?~?p?? ??????p?~?♦?????♦?????}p????y??
?{?♦?u?~?♦?q?y?♦?y?{?♦?r ?M?y?{?????♦?q?~?p?? ??????p?~?♦?????♦?????}p????y??
?♦????u?♦?y?t?♦?r

Тема 5. ?R?I?N?S?E?H ?I ?A?I?O?L?O?C?I?X?E?R?K?@` ?@?K?S?I?B?N?O?R?S?]♦A-?H@?M?E?Z?E?N?N?\V ?C?I?D?Q?I?Q?O?B?@?N?N?\V ?U?T?Q?@?N?O?B.
?R?y?~???u?x?♦ ?~?p ?♦?♦?~?♦?r?u ?p?|?|?y?|?♦?~?♦? ?♦?♦?u?t?y?~?u?~?y?z.
?R?y?~???u?x?♦ ?~?p ?♦?♦?~?♦?r?u ???u???}y?~?p?|?♦?~?♦? ?♦?|?u???y?~?♦?r.
?M?u?♦????~?♦?p?~?u?♦????u?x?y?????♦????p?? ?y ?q?p?{????u???y?~?y?t?~?p??
?p?{????y?r?~?♦?♦?????♦?u?????p?s?y?t???♦?????p?~?♦?|?p-3.
?Q?♦?♦?????♦?♦????y?}???|?y?????♦????p?? ?y
?y?}???~?♦?}?♦?t???|?y?????♦?♦?p?? ?p?{????y?r?~?♦?♦?????♦.

Тема 6. ?R?N-?K?I?R?L?O?S?\ ?B ?R?I?N?S?E?H?E ?U?E?Q?O?M?O?N?O?B
?N?@?R?E?K?O?M?\V. ?R?y?~???u?x ???u???}?♦?~?♦?r ?~?p?♦?u?{?♦?}?♦?? 1
???u???}?♦?~?♦?r ?~?p?♦?u?{?♦?}?♦?? ?~?p ?♦?♦?~?♦?r?u
?}?♦?t?y?~?y?~?y?~?♦?r?p?~?~?♦?z ???u?p?{????y?y ?K?~?u?r?u?~?p?s?u?|??.
?R?y?~???u?x ???u???}?♦?~?♦?r ?~?p?♦?u?{?♦?}?♦?? ?~?p ?♦?♦?~?♦?r?u
???u?p?{????y?y ?D?u?q?~?u???p. ?D?????s?y?u ?♦?y?}u?????♦ ?♦?y?~???u?x?p
???u???}?♦?~?♦?r.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

контрольные работы, зачет

7.1. Основная литература:

Елинов Н.П. Основы биотехнологии. - СПб.: Академия, 2004. - 300 с.

Скрябин Г., Головлева Л. Биотехнология защиты окружающей среды от ксенобиотиков // Изв. АН СССР Сер. "Биотехнология". - М., 1986. - ♦ 6.- С. 805-813.

Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. - М.: Мир, 2002.

7.2. Дополнительная литература:

Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология.- М.:Дрофа, 2005.

Елинов Н.П. Основы биотехнологии.-М.:Новая заря.-1996.

Лещинская И.Б., Куриенко Б.М., Вершинина В.И., Багаева Т.В. и др. Микробная биотехнология.-Казань.:Унипресс.-2000.

Гусев М.В. , Минеева Л.А. Микробиология. - М.:Academa, 2003.

Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. - М.: Мир, 2002.

Микробная биотехнология / Под ред. О.Н.Ильинской. - Казань: Казанский государственный университет им. Ульянова-Ленина, 2007.

Smith J.E. Biotechnology. Cambridge University Press.-1996.

Kumar D., Gomes J. Methionine production by fermentation //Biotechnol. Adv. 2005. V.25.N.1. P.41-61.

Wheals A.E., Basso L.C., AlvesD.M.G., Amorim H.V. Fuel ethanol after 25 years //Trends in Biotechnology.-1999.-V17.-N12.

Сойфер В.Н. Исследование геномов к концу 1999 года //Соросовский образовательный журнал.-2000.-T6.-N1.-C.15-22.

Римарева Л.В., Оверченко М.Б., Игнатова Н.И., Кадиева А.Т. Мультиэнзимные системы в производстве спирта// Производство спирта и ликероводочных изделий. 2004.♦3, С.22-24.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Биотехнология .

Автор(ы):

Багаева Т.В. _____

"__" ____ 201 ____ г.

Рецензент(ы):

"__" ____ 201 ____ г.