

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Биотехнология новых материалов Б1.В.ДВ.14

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Багаева Т.В. , Зинурова Е.Е.

Рецензент(ы):

Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

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) профессор, д.н. (профессор) Багаева Т.В. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии Центр биологии и педагогического образования , Tatiana.Bagaeva@kpfu.ru ; старший преподаватель, к.н. Зинурова Е.Е. кафедра биохимии, биотехнологии и фармакологии Центр биологии и педагогического образования , EEZinurova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Лекционный курс Биотехнология новых материалов направлен на глубокое изучение вопросов создания и использования различных полимерных биоматериалов как основы имплантантов, сорбентов и

диагностических тест-систем и вспомогательных материалов в фармации и биотехнологии. Рассматривается структура основных типов полимеров, их свойства, возможности биотехнологической продукции. Изучаются водорастворимые физиологически активные вещества различных классов, а так же корпускулярные физиологически активные полимеры (микрочастицы)

растворяющиеся или циркулирующие в живом организме. Существенное внимание уделено влиянию полимерных материалов на системы гемосовместимости, биodeградации, испытаниям на биосовместимость, стерилизацию биотехнологических полимеров, методам модификации биологически активных веществ полимерами, созданию композиционных

материалов. Примером таких материалов являются, например, полимерные пористые гидрогели, которые в зависимости от назначения изделия могут обеспечить комплексное действие - гемостатический эффект, противовоспалительное, противоотечное, обезболивающее действие, стимулируя заживление ран, язв, ожогов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.14 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Нынешнее поколение людей убедилось, наконец в том, что окружающая нас среда - земля, вода и воздух не обладают бесконечным иммунитетом против химической эксплуатации. И хотя сегодня еще

проявляется беспечное и неосторожное обращение с природой, люди уже начали понимать и по-новому оценивать катастрофические последствия этого. Одной из задач в данном направлении является создание новых биоразрушаемых материалов, обладающих специфическими свойствами и обеспечивающими многие жизненно важные процессы

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	Расшифровка приобретаемой компетенции способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные положения и теоретические основы (философию, принципы) и теоретические основы обоснования и проведения эксперимента, методы и приемы научного исследования; структуру научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

2. должен уметь:

методически обосновывать научные исследования, проводить статистическую оценку результатов экспериментов, получать математическую модель объекта исследования и оценивать ее адекватность.

3. должен владеть:

навыками подготовки и организации промышленного и научного эксперимента, а также обработки их результатов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен демонстрировать способность и готовность овладеть навыками подготовки и организации промышленного и научного эксперимента, а также обработки их результатов, научиться методически обосновывать научные исследования, проводить статистическую оценку результатов экспериментов, получать математическую модель объекта

исследования и оценивать ее адекватность, узнать основные положения и теоретические основы (философию, принципы) и теоретические основы обоснования и проведения эксперимента, методы и приемы научного исследования; структуру научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Введение в предмет биотехнологии новых материалов.	7	1	1	1	0	
2.	Тема 2. Полиоксиканоаты (ПОА)	7	2-3	2	2	4	
3.	Тема 3. Полисахариды (гликаны)	7	3-4	2	2	5	
4.	Тема 4. Ксантан новый перспективный материал	7	4-5	2	2	4	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
5.	Тема 5. Альгинаты. Перспективы получения и использования	7	5-6	2	2	5	
6.	Тема 6. Биопластик	7	6-7	1	1	4	
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен
	Итого			10	10	22	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в предмет биотехнологии новых материалов.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Введение в предмет биотехнологии новых материалов. Понятие термина "новые материалы". Цели и задачи использования новых материалов. Экономические предпосылки. Технологии переработки вторичного сырья. Экологические аспекты восполняемости природных ресурсов и рациональное использование ресурсов. Высокие технологии. Спрос на новые технологичные материалы с заданными свойствами

практическое занятие (1 часа(ов)):

Достижения биотехнологии в сфере создания новых биodeградируемых материалов. Новые материалы в разных областях жизни человека

Тема 2. Полиоксиалканоаты (ПОА)

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Полиоксиалканоаты (ПОА) биополимеры оксипроизводных жирных кислот, синтезируются многими прокариотическими микроорганизмами в специфических условиях. Полимеры, синтезируемые микро- и макроорганизмами, подвержены деструкции и разлагаются в окружающей среде, вовлекаясь в круговорот. В этих процессах ключевую роль играют микроорганизмы, которые способны ассимилировать разнообразные органические соединения, обеспечивая самоочищение окружающей среды от загрязняющих веществ.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Преимущества биополимеров группы ПОА

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Исследование свойств биополимеров

Тема 3. Полисахариды (гликаны)

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Полисахариды (гликаны) полимеры, построенные не менее чем из 11 моносахаридных единиц. Полисахариды являются обязательным компонентом всех организмов, присутствуют как изолированно, так и в комплексах с белками, липидами, нуклеиновыми кислотами. Полисахариды преобладают в растительных биомассах и составляют, следовательно, большую часть органического материала на планете.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Полисахаридные полимеры. Экономические выгоды и перспективы

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Исследование свойств биополимеров

Тема 4. Ксантан новый перспективный материал

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ксантан, продуцируемый бактериями *Xanthomonas campestris*, обладает уникальными реологическими свойствами. В низких концентрациях он образует очень вязкие растворы и обладает псевдопластичностью; его растворы не изменяют свои реологические свойства при изменении температуры, pH, солености в широких пределах.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Обсуждение свойств ксантана, как наиболее яркого представителя новых типов материалов микробного происхождения

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Исследование свойств биополимеров

Тема 5. Альгинаты. Перспективы получения и использования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Альгинат обладает в определенных условиях прекрасными гелеобразующими, а также псевдопластическими свойствами в широком диапазоне pH и температур, и используется в кондитерской и фармацевтической промышленности. Установлено, что альгинат является лучшим носителем для иммобилизации ферментов и, особенно, целых клеток.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Сфера применения альгинатов

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Исследование свойств биополимеров

Тема 6. Биопластик

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Под термином биопластик подразумевают целый спектр нового вида пластмассы, полученной из возобновляемых источников биомассы, таких как растительные жиры и масла, кукурузный крахмал или микробиоматерия. Биопластики могут быть сделаны из побочных продуктов сельского хозяйства или из вторичного полимерного сырья, с применением микроорганизмов. В отличие от обычных пластиков, которые, как правило, получают из нефти и газа

практическое занятие (1 часа(ов)):

Достижения биотехнологии в сфере создания новых биodeградируемых материалов. Новые материалы в разных областях жизни человека

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Исследование свойств биополимеров

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Полиоксидантаты (ПОА)	7	2-3	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
4.	Тема 4. Ксантан новый перспективный материал	7	4-5	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
6.	Тема 6. Биопластик	7	6-7	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины 'Биотехнология новых материалов' предполагает использование как традиционных, а именно лекции и практические занятия, так и инновационные образовательные технологии. Проведение 'проблемных' лекций, лекций визуализации, практические занятия с использованием мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях.

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

Тема 1. Введение в предмет биотехнологии новых материалов.

Тема 2. Полиоксиданканоаты (ПОА)

контрольная работа, примерные вопросы:

1.Примеры материалов нового поколения. 2. Причины поиска новых биоматериалов. 3. Требования экологии к качеству новых материалов 4. Усовершенствование медицинских материалов 5. Повязок, шовный материал и т.п. 6. Структура полиоксиданканоатов 7. Биохимические пути синтеза полиоксиданканоатов 8. Генетика внутриклеточной системы синтеза ПОА 9. Многокомпонентные полиоксиданканоаты 10. Диэлектрическая проницаемость ПОА

Тема 3. Полисахариды (гликаны)

Тема 4. Ксантан новый перспективный материал

контрольная работа, примерные вопросы:

1.Полисахариды. Строение 2. Локализации в клетках 3. Физико-химическим свойства гликанов 4. Разнообразие полисахаридов, синтезируемых микроорганизмами. 5. Микробные полисахариды внутриклеточные, локализованные в цитоплазме, 6. Внеклеточные полисахариды слизи, капсул, чехлов. 7. Полисахариды в качестве диагностикомов, заменителей плазмы крови и пр. 8. Первичная структура полисахаридов и их пространственные высшие структуры 9. Микробный экполисахарид - ксантан 10. Подбор добавок и создание полисахаридных композиций с широким спектром свойств

Тема 5. Альгинаты. Перспективы получения и использования

Тема 6. Биопластик

контрольная работа, примерные вопросы:

1. Биотехнология получения альгинатов 2. Свойства альгинатов 3. Использование альгинатов в медицине 4. Использование альгинатов в косметологии 5. Биопластик. За и против 6. Пластмассы частично биологического и биологического происхождения, которые не имеют способности биохимического разложения. 7. Ппластмассы биопроисхождения, поддающиеся биоразложению 8. Материалы этой группы получены из полезных ископаемых, биоразлагаемые. 9. Перспективы использования биопластмасс 10. Требования к добавкам пластификаторам

Итоговая форма контроля

экзамен (в 7 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы по темам

- 1.Примеры материалов нового поколения.
2. Причины поиска новых биоматериалов.
3. Требования экологии к качеству новых материалов
4. Усовершенствование медицинских материалов
5. Повязок, шовный материал и т.п.
6. Структура полиоксиданканоатов

7. Биохимические пути синтеза полиоксаноатов
8. Генетика внутриклеточной системы синтеза ПОА
9. Многокомпонентные полиоксиалканоаты
10. Диэлектрическая проницаемость ПОА
11. Полисахариды. Строение
12. Локализации в клетках
13. Физико-химическим свойства гликанов
14. Разнообразие полисахаридов, синтезируемых микроорганизмами.
15. Микробные полисахариды внутриклеточные, локализованные в цитоплазме,
16. Внеклеточные полисахариды слизи, капсул, чехлов.
17. Полисахариды в качестве диагностикомов, заменителей плазмы крови и пр.
18. Первичная структура полисахаридов и их пространственные высшие структуры
19. Микробный экополисахарид - ксантан
20. Подбор добавок и создание полисахаридных композиций с широким спектром свойств
21. Биотехнология получения альгинатов
22. Свойства альгинатов
23. Использование альгинатов в медицине
24. Использование альгинатов в косметологии
25. Биопластик. За и против
26. Пластмассы частично биологического и биологического происхождения, которые не имеют способности биохимического разложения.
27. Ппластмассы биопроисхождения, поддающиеся биоразложению
28. Материалы этой группы получены из полезных ископаемых, биоразлагаемые.
29. Перспективы использования биопластмасс
30. Требования к добавкам пластификаторам
31. Полисахариды
32. Технология получения декстранов
33. Ксантан
34. Курдлан
35. Альгинат
36. Микробные полиоксиалканоаты

7.1. Основная литература:

1. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия: 2-е изд. (эл.) - Издательство 'Лаборатория знаний', 2015 - 327с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66240
2. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учебное пособие: 1 - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2016 - 304с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=527386>

7.2. Дополнительная литература:

1. Адамов Э.В., Биотехнология металлов: Курс лекций [Электронный ресурс] / Адамов Э.В., Панин В.В. - М. : МИСиС, 2003. - 147 с. - ISBN 2227-8397-2003-01 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/2227-8397-2003-01.html>
2. Тищенко П. Д. Био- власть в эпоху биотехнологий - Москва: ИФ РАН, 2001 - 178с. - URL: <http://znanium.com/go.php?id=345788>

7.3. Интернет-ресурсы:

Электронная библиотечная система Издательство Лань - <http://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система Университетская библиотека online - <http://biblioclub.ru>

Электронно-библиотечная система Znanium.com - <http://www.znanium.com>

Электронно-библиотечная система Консультант врача - <http://www.rosmedlib.ru>

Электронно-библиотечная система Консультант студента - <http://www.studmedlib.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Биотехнология новых материалов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Багаева Т.В. _____

Зинурова Е.Е. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Киямова Р.Г. _____

"__" _____ 201__ г.