

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)
Кафедра «Биология»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор
Т.Р.Змызгова

Т.Р.Змызгова
«30» августа 2023 г.

(дата дополнений и изменений)

Рабочая программа учебной дисциплины
МЕДИЦИНСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:
Биотехнология

Формы обучения: заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Медицинская биотехнология» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «29» августа 2023 года, протокол №1

Рабочую программу составил
Доцент кафедры «Биология»



Л.В. Прояева

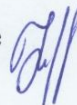
Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Биология», доктор биол. наук



О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	22	22
в том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа, всего часов	86	86
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	50	50
Контрольная работа	18	18
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Медицинская биотехнология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Введение в биотехнологию», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Вирусология», «Клеточная биотехнология», «Генетическая инженерия», «Промышленная микробиология и биотехнология», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Иммунология».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Методы анализа в биотехнологических производствах», «Биобезопасность и техногенные риски в биотехнологии», «Биотехнологические процессы в промышленности», «Основы экономики и управления биотехнологическим производством».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целями освоения дисциплины «Современные медицинские биотехнологии» являются:

- интегрированное использование знаний биохимии, микробиологии, молекулярной биологии и прикладных наук в технологических процессах с применением микроорганизмов, культуры клеток и тканей;
- получение лекарственных препаратов и здоровой функциональной пищи;
- применение биотехнологических методов для защиты окружающей среды от загрязнения; – воспитание способности к практическому внедрению новых современных технологий в области биологии и медицины.

Задачами дисциплины «Современные медицинские биотехнологии» являются:

- формирование знаний о биологических процессах, происходящих во всех живых системах и принципах их использования в биологическом и генетическом конструировании;
- обеспечение навыков лабораторной работы с изолированными клетками, тканями, органами растений и животных в стерильных условиях;
- приобретение умений самостоятельного поиска информации в области биотехнологии и ее важнейшего раздела клеточной инженерии, проведения научного анализа и использования полученных знаний в практике.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Выполнение работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств и управление промышленным производством лекарственных средств (ПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать:

- основы и правила выполнения работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств и управление промышленным производством лекарственных средств (для ПК-2);

- Уметь:

- выполнять работы по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств и управление промышленным производством лекарственных средств (для ПК-2);

Владеть:

- методами выполнения работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств и управление промышленным производством лекарственных средств анализа полученные экспериментальные данные (для ПК-2).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Биотехнология и медицина. Основные направления развития медицинской биотехнологии. Основные достижения современной медицинской биотехнологии.	2	2
2	Биотехнология веществ синтезируемых клетками микроорганизмов, человека, животных и растений. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов.	2	2
3	Основные этапы биотехнологического процесса производства и получения лекарственных препаратов.	2	2
4	Биотехнология аминокислот и их применение в качестве лекарственных средств. Направления использования ферментов в качестве лечебных средств.	2	2
5	Биотехнологическое получение антибиотиков. Антибиотики нового поколения.	2	2
6	Бионанотехнология в медицине. Новые биоматериалы.	2	-
Всего:		12	10

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Биотехнология и медицина. Основные направления развития медицинской биотехнологии. Основные достижения современной медицинской биотехнологии.

Предмет и содержание медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. История развития медицинской биотехнологии и основные достижения современного этапа. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств. Классификация и характеристика биообъектов как средство производства лекарственных препаратов. Требования к продуцентам. Номенклатура лекарственных препаратов, полученных на основе биообъектов.

Тема 2. Биотехнология веществ синтезируемых клетками микроорганизмов, человека, животных и растений. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов.

Совершенствование биообъектов - продуцентов лекарственных веществ, методами генной инженерии и молекулярной биологии. Методы для получения чистых продуктов: колоночная и тонкослойная хроматография, электрофорез. Индуцируемый мутагенез: принцип метода, классификация мутагенов. Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии. Способы нарушения регуляции обменных процессов микроорганизмов. Регуляция объема синтеза ферментов (индукция и репрессия биосинтеза ферментов). Катаболитная репрессия и регуляция переноса веществ через мембраны.

Тема 3. Основные этапы биотехнологического процесса производства и получения лекарственных препаратов.

Методы и этапы подготовки посевного материала. Способы стерилизации оборудования. Разнообразие и характеристика подготовки питательных сред для культивирования продуцентов. Основное оборудование, применяемое в промышленной практике биотехнологических производств. Ферментеры, различных конструкций, аппараты для разделения культуральной жидкости и биомассы, аппараты для сушки и т.д.

Тема 4. Биотехнология аминокислот и их применение в качестве лекарственных средств. Направления использования ферментов в качестве лечебных средств.

Методы получения аминокислот. Механизмы регуляции биосинтеза аминокислот. Особенности культивирования штаммов-продуцентов. Особенности питательной среды. Условия ферментации аминокислот. Биологическая роль аминокислот и их применение в качестве лекарственных средств. Химический и химико-энзиматический синтез аминокислот. Проблемы стереоизомерии. Микробиологический синтез аминокислот. Создание суперпродуцентов аминокислот. Особенности регуляции и схемы синтеза различных аминокислот у разных видов микроорганизмов. Мутанты и генно-инженерные штаммы-продуценты аминокислот. Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов. Основные пути регуляции биосинтеза и его интенсификация. Решение проблемы применения ферментов для лечебных целей:

Тема 5. Биотехнологическое получение антибиотиков. Антибиотики нового поколения.

Основные направления исследований в области биотехнологии антибиотиков. Продуценты антибиотиков (плесневые грибы, актиномицеты, бактерии). Биосинтез антибиотиков, как вторичных метаболитов. Регуляция биосинтеза. Условия ферментации и эффективность использования предшественников синтеза антибиотиков. Генетические методы получения активных антибиотиков.

Тема 6. Бионанотехнология в медицине. Новые биоматериалы.

Понятие нанобиотехнология. Общая характеристика нанообъектов и наноструктур. Наночастицы и их применение. Углеродные трубки, фузелен, графен. Наноанализаторы, нанопинцеты. Сканирующие микроскопы и другие возможности нанобиотехнологии в медицине, компьютерной технологии, охране окружающей среды. Новые наноматериалы на основе полисахаридов. Криогели. Медицинские материалы на основе полиоксиалканоатов. Модифицированные металлом альгинаты для выращивания клеток кожи. Новые перевязочные материалы.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
	Биотехнология и медицина. Основные направления развития медицинской биотехнологии. Основные достижения современной медицинской биотехнологии.	Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству.	2
2	Биотехнология веществ синтезируемых клетками микроорганизмов, человека, животных и растений. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов.	Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов и выделение ферментов.	2

3	Основные этапы биотехнологического процесса производства и получения лекарственных препаратов.	Выделение, концентрирование, очистка биотехнологических продуктов. Контроль и управление биотехнологическим процессом. Расчеты оптимальных технологических параметров ферментации и их корректировка.	2
4	Биотехнология аминокислот и их применение в качестве лекарственных средств. Направления использования ферментов в качестве лечебных средств.	Биотехнология синтеза аминокислот и их очистка.	2
5	Биотехнологическое получение антибиотиков. Антибиотики нового поколения.	Скрининг продуцентов антибиотиков. Биосинтез антибиотиков. Определение антимикробной активности антибиотиков.	2
Всего			10

4.4. Контрольная работа

Требования к контрольной работе

1. Объем контрольной работы должен быть не более 26 и не менее 14 страниц.
2. **ОФОРМЛЕНИЕ.** Вверху титульного листа пишется: Курганский государственный университет. Кафедра «Биологии». В центре: контрольная работа № _____ студента, факультета _____, шифр _____, группа _____, ФИО. _____. На первом листе: вариант №. название темы, план, внизу название города.
3. Текст контрольной работы состоит из введения, основной части, заключения и списка используемой литературы.
4. Контрольная работа сдается на проверку преподавателю.
5. Контрольная работа должна быть сдана на проверку не позднее, чем за неделю до начала сессии.
6. Иногородние студенты, не выславшие по уважительной причине контрольную работу в указанные сроки, могут защитить её в период сессии.
7. Номер темы контрольной работы должен соответствовать последней цифре номера шифра студента.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника. Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные выводы

Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, выполнение контрольной работы, подготовку к зачету.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	45
Пути и методы, используемые при получении более продуктивных биообъектов, и биообъектов с другими свойствами.	10
Методы иммобилизации ферментов и целых клеток. Использование иммобилизованных ферментов в тонком органическом синтезе, лечебном питании.	10
Механизмы внутриклеточной регуляции биосинтеза первичных и вторичных метаболитов.	10
Культивирование растительных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Получение лекарственных средств на основе культур клеток и тканей растений.	15
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	5
Контрольная работа	18
Подготовка к зачету	18
Всего:	86

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Отчеты студентов по практическим работам.
2. Вопросы к зачету.
3. Контрольная работа.

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится в устной форме по списку вопросов к зачету. Студент отвечает на 1 вопрос. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответ на вопрос отводится до 15 мин. Ответ на вопрос оценивается в 30 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.3. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Биоинформационные и биоэнергоинформационные технологии
2. Биоинформатика и молекулярное моделирование
3. Эндогенная и экзогенная биорезонансная терапия
4. Тканевые и клеточные биосенсоры
5. Молекулярная диагностика генетических заболеваний
6. Генотипирование с использованием флуоресцентно меченных ПЦР-праймеров
7. Скрининг мутаций в разных сайтах одного гена.
8. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств.
9. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств.
10. Современные подходы к скринингу и изучению новых лекарственных веществ.
11. Протеомика в медицине и фармакологии.
12. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома.
13. Молекулярные основы создания новых лекарственных средств.
14. Иммунотропные препараты на основе моноклональных антител.
15. Гибридная технология создания моноклональных антител.
16. Технология получения моноклональных антител.
17. Применение препаратов на основе моноклональных антител в медицине.
18. Перспективы развития производства цитокинов.
19. Использование техники рекомбинантных РНК и ДНК при изготовлении цитокинов.
20. Применение специализированных (дифференцированных) клеток из растущих организмов для восстановительного лечения поврежденных органов.
21. Трансплантация донорских клеток
22. Технология получения биоматериала – клеток для трансплантации.
23. Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов.
24. Свойства и классификация стволовых клеток.
25. Эмбриональные стволовые клетки (ЭСК).
26. Клеточные технологии в косметологии и дерматологии.
27. Классификация стволовых клеток по способу пролиферации.
28. Процедура клеточной терапии мезенхимальными стволовыми клетками.
29. Применение стволовых клеток в эстетической медицине.
30. Применение стромальных клеток в медицине.
31. Свойства стромальных клеток. Источники стромальных клеток для восстановительной терапии.
32. Технология получения стромальных клеток.
33. Новые методы и средства лечения на нанометровом уровне.
34. Диагностика *in vivo*, диагностика *in vitro*.
35. Медицинские имплантаты.
36. Современное состояние сканирующей наномикроскопии.
37. Наноманипуляторы на основе углеродных нанотрубок.
38. Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ).
39. Нанотехнологические сенсоры и анализаторы.

40. Микро- и нанокapsулы. Чиповые пластинки, нанофабрики.
41. Антирубцовый материал.
42. Синтетические и конструкционные полимерные перевязочные материалы.
43. Исследования в области биомедицинских материалов и технологий.
44. Понятие биосовместимости полимерных материалов.
45. Совершенствование методов экспериментально-клинического применения изделий из биосовместимых материалов.
47. Использование наноматериалов в имплантологии.
48. Стоматологические имплантаты.
49. Материалы для эндопротезирования.
50. Биополимеры и биокomпозиты, используемые в медицине.
51. Биологические заменители (аутотрансплантаты, аллотрансплантаты и ксенотрасплантаты).
52. Синтетические трансплантаты.
53. Процесс получения коллагеновой матрицы сухожильного типа.
54. Создание биокomпозитов на основе жидкого пленочного аппликатора.
55. Бионическое протезирование.

6.4. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Биотехнология [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. В. А. Колодяжной, М. А. Самотруевой. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 384 с. – Доступ из ЭБС "Консультант студента».
2. Орехов, С. Н. Фармацевтическая биотехнология [Электронный ресурс] / Орехов С. Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с. – Доступ из ЭБС "Консультант студента".
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс]: учеб. в 2-х томах. Том 1. / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 448 с. – Доступ из ЭБС "Консультант студента".

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Сливкин, А. И. Фармацевтическая технология. Высокомолекулярные соединения в фармации и медицине [Электронный ресурс] / А. И. Сливкин [и др.] ; под ред. И. И. Краснюка. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 560 с. – Доступ из ЭБС "Консультант студента.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Практикум по медицинским биотехнологиям с основами молекулярной биологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ю. Серебров, Е. В. Кайгородова, Н. В. Юнусова [и др.] ; под редакцией В. Ю. Сереброва. — Томск : СибГМУ, 2017. — 55 с. — Доступ из ЭБС «Лань».

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт по биотехнологии. – Режим доступа: <http://www.biotehnologiya.com>
2. Сайт по биотехнологии. – Режим доступа: <http://www.biotechnolog.ru>
3. Персональный сайт по биотехнологии. – Режим доступа: <http://bannikov.narod.ru>
4. Сайт по биотехнологии. – Режим доступа: <http://biomolecula.ru>
5. Сайт «Российские биотехнологии и биоинформатика». – Режим доступа: <http://www.rusbiotech.ru>
6. Сайт о современных проблемах медицины. – Режим доступа: <http://www.livemd.ru/>
7. Сайт о современных проблемах медицины. – Режим доступа: <http://yvek.ru/киборнизация/бионические-протезы-5-органов-которые/>
8. Сайт по медицинским биотехнологиям. – Режим доступа: <http://www.livemd.ru/tech/>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант студента».
3. ЭБС «Znanium.com.».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Медицинская биотехнология» преподается в виде лекций, и практических работ, на которых происходит объяснение, практическая деятельность студентов, усвоение, проверка материала.

На практических занятиях рекомендуется использование иллюстративного материала, мультимедийных форм презентаций, также рекомендуется подготовка и проведение индивидуальных творческих заданий, работа в малых группах с текстами; организация дискуссий.

В преподавании дисциплины применяются образовательные технологии: метод проблемного изложения материала; самостоятельное ознакомление студентов с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, знакомство с первоисточниками и их обсуждение.

Самостоятельная работа студента по учебникам и учебным пособиям, оригинальной современной литературе по профилю.

13. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1 Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть использовано в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений, обучающихся применяется с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Медицинская биотехнология»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
19.03.01 – Биотехнология
Направленность:
Биотехнология

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 7 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Медицинская биотехнология - это дисциплина, направленная на углубление знаний в области инженерии, биологии и медицины и укрепление здоровья человечества за счёт междисциплинарных разработок, которые объединяют в себе инженерные подходы с достижениями биомедицинской науки и клинической практики. Медицинская биотехнология направлена на использование знаний и опыта для нахождения и решения проблем биологии и медицины. Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Предмет и содержание медицинской биотехнологии, взаимосвязь с другими предметами. История. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических средств. Методы медицинской биотехнологии. Сохранение биоразнообразия жизни: банк биоматериалов. Метод клонирования - теоретические основы и перспективы применения. Получение и перспективы использования стволовых клеток.

Нанобиотехнологии и наноматериалы в медицине - создание новых носителей и средств целевой доставки лекарственных препаратов. лекционное. Биологически активные вещества и производство пищевых добавок. Биопрепараты применяемые в медицине. Гликопротеиды - лектины их структура и биологическое действие.

Использование растений как зеленые ферментеры по производству биологически активных соединений. Создание искусственных живых систем и самоуправляемые биосистемы. Симбиоз как самоуправляемая система. Технология создания живых и рекомбинантных вакцин. Разработка и реализация антибактериальной терапии. Клеточные биомедицинские технологии.