

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 1 беті

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

<b>Дисциплина:</b>	<b>«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»</b>
<b>Код дисциплины:</b>	<b>FVMN 3204</b>
<b>Шифр и наименование ОП:</b>	<b>6B07201 – «Технология фармацевтического производства»</b>
<b>Объем учебных часов /кредитов:</b>	<b>120 часов /(4 кредита)</b>
<b>Курс и семестр изучения:</b>	<b>3 курс, 6 семестр</b>
<b>Практическое (семинарские) занятия:</b>	<b>30 часов</b>

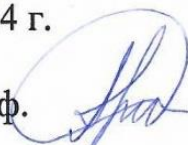
Шымкент, 2024 ж.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 2 беті	

Методические указания для практических занятий разработаны в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины (силлабусом) «Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии» и обсуждены на заседании кафедры.

Протокол № 19 «06» 05 2024 г.

Зав. кафедрой, к.техн.н., и.о. проф.



Арыстанбаев К.Е.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 3 беті

**1. Тема:** Микроорганизмы-ценные продукты биологически активных веществ, обладающие определенными свойствами. Общая характеристика. Классификация. Биоразлагаемость и пути ее предотвращения.

**2. Цель темы:** в настоящее время стало известно, что одним из важнейших направлений в национальной экономике развитых государств являются биотехнология и генная инженерия. Важные открытия в различных областях науки и во всех областях народного хозяйства, включая медицину, фармацию и ветеринарию, привели к разделению и развитию биотехнологии как науки. Поэтому познакомить студентов с основами биотехнологии, генной инженерии и культуры тканей. Дать возможность лучше ориентироваться в будущей предпринимательской деятельности и оказании качественных услуг населению в аптечной деятельности с различной фармацевтической продукцией.

**3. Задачи обучения:**

**Студент должен знать:**

- определение биотехнологии как отрасли науки и народного хозяйства, ее цели и задачи, ее основное содержание;
- преимущества и недостатки биотехнологического производства целевых продуктов, обладающих определенными свойствами;
- объектов биотехнологии ; ;
- методы биотехнологии;
- достижения биотехнологии в медицине и фармации;
- достижения биотехнологии в других областях науки и отраслях народного хозяйства ; ;
- основные направления развития биотехнологии как науки и отрасли.

**Студент должен уметь:**

- использовать научную, методическую и справочную литературу в области биотехнологии ;
- проводить взаимосвязь достижений биотехнологии, генной инженерии и культуры тканей с научными открытиями в других областях науки;
- постановка задач, решаемых только в биотехнологии.

**4. Основные вопросы темы:**

а) по базисному образованию

1. Латинская терминология по теме урока.
2. Микробиология. Основные группы микробиологических объектов: бактерии, вирусы, грибы, простейшие и др.
3. физиологические способы культивирования микробиологических объектов.
4. Экология, общее понятие и понятие. Проблемы экологии.
5. технология готовых лекарственных форм (в таблетках, ампулах, растворах для уколов, смазочных маслах и др.).

а) по теме урока

1. Биотехнология как наука, ее определение. Краткая история развития биотехнологии как науки и отрасли народного хозяйства.
2. основные цели и задачи биотехнологии, ее основное содержание.
3. Преимущества и недостатки биотехнологического производства нужных продуктов, обладающих определенными свойствами.
4. объекты биотехнологии, их особенности.
5. общая классификация объектов биотехнологии: бактерии, грибы, плазмиды и др.
6. Общая характеристика бактериальных плазмид.
7. вред микроорганизмов и способы его предотвращения.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 4 беті	

8. достижения биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства.

9. достижения биотехнологии в медицине и фармации.

10. основные направления развития биотехнологии как науки и отрасли.

Лабораторной работы студентами самостоятельно

После устного опроса или индивидуального собеседования по контрольным вопросам студенты должны выполнить следующие задания:

1. задание. Выберите рациональные методы защиты различных лекарственных форм от биоразлагаемости и дайте их теоретическое обоснование.

а) для жидких лекарственных форм для приема внутрь;

б) для жидких лекарственных форм для парентерального применения;

в) для жидких лекарственных форм для энтерального применения (глазные капли, капли в нос, для полоскания и др.);

г) Для мягких лекарственных форм (смазочные масла, линименты, суппозитории и др.); д) для твердых лекарственных форм.

**5. Методы/технологии обучения и преподавания:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. При выполнении задания студенты должны теоретически обосновать условия стерилизации и правильно выбрать, знать природу и дозировку консервантов, упаковочный материал на различные лекарственные формы и методы защиты лекарств от микробной контаминации.

Студенты после выполнения заданий должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. Методы/технологий оценивания (тестирование, решение ситуационных задач, заполнение истории болезни и т.п.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопросы преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

### 7. Литература:

1. Технология лекарственных форм.- (Под ред. Л.А.Ивановой) – Том 2. – 1991.
2. Лекционный материал.
3. Промышленная технология лекарств. – Учебник в 2-х томах - /Под ред. проф. В.И Чуешова. – Харьков. – 2002.
4. Елинов Н.П. Химическая микробиология. – Учебник.- М.: Высшая школа. – 1989, 448 с.
5. Биотехнология: Принципы и применение. – Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. – М.: Мир. – 1988, 480 с.
6. Биотехнология. /Под ред. академика А.А. Баева. – М.: Наука. – 1984, 310 с.
7. Коротяев А.И., Бабичев С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. – Учебник, 2-е изд., исправл. – С-П.: СпецЛит. – 2000, 591 с.
8. Воробьева Л.И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ. -1989, 294 с.
9. Вакула В.Л. Биотехнология: что это такое? – М.: Молодая гвардия. – 1989, 303 с.
10. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М.Е.) – Рига – 1980 г.
11. Елинов Н.П., Заикина Н.А., Соколова И.П. Руководство к лабораторным занятиям по мик-робиологии. – М.: Медицина. – 1988. – 208 с.
12. Синюшина М.Н., Самсонова М.Н. Руководство к лабораторным занятиям по

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	2024-2025 44 беттің 5 беті	

микробиоло-гии. – М.: Медицина. – 1981. – 192 с.

13. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. /Под ред. Борисова Л.Б. – М.: Медицина. – 1984. – 256 с.
14. Никитин Г.А. – Биохимические основы микробиологических производств – Киев – 1981 г.
15. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.
16. Попова Т.В. – Развитие биотехнологии в СССР – М., Наука - 1988 г.
17. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова Н.С.) – М., 1989 г.
18. Березнеговская Л.Н., Гусев И.Ф., Дмитрук С.Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. – Томск: Изд-во Томского университета. – 1975, 196 с.
19. Березов Т.Т. , Коровкина Б.Ф. – Биологическая химия (Под ред. И.М.Ивановой) – М., Меди-цина – 1981 г.
20. Популяционные аспекты биотехнологии – Печуркин Н. С.- 1982.
21. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Процессы и аппараты химической технологии(Под ред. П. Г. Романкова). – Л.: Химия. – 1987, 576 с.
22. Плановский А.Н., Николаев П.И. Процессы и аппараты химической технологии. 3-е изд.,дополн. – Л.: Химия. – 1987, 540 с.
23. Журналы «Биотехнология», «Фармацевтический бюллетень», «Фармация Казахстана», РЖХ и др.

### **8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. дайте определение биотехнологии как науки. Когда оно было выделено как самостоятельная наука и на чем основано разделение науки, производства как одной из отраслей?
2. какова основная цель и задачи биотехнологии? Каково его основное содержание?
3. Преимущества и недостатки биотехнологического производства известных сакральных целевых продуктов?
4. что является объектами биотехнологии? Каковы их особенности?
5. Дайте краткую классификацию объектов биотехнологии.
6. каковы основные отличия бактериальных плазмид от вирусов?
7. какие методы культивирования используются в биотехнологии? При каких условиях? Каковы их масштабы и цели?
- 8.назовите основные достижения биотехнологии народного хозяйства в энергетике, пищевой промышленности, экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды), сельском хозяйстве и др.

### **Занятие №2**

**1. Тема:** Физиологические подходы к направленному биосинтезу целевых продуктов. Критерии качества питательной среды и исходного сырья.

**2. Цель:** Микроорганизмы в природе не обладают способностью синтезировать необходимые вещества в определенных объемах. Поэтому для получения микроорганизмов-продуцентов, предрасположенных к засоренному биосинтезу, необходимо найти и использовать специальные физиологические пути.

#### **3. Задачи обучения:**

**студент должен знать:**

- Основные понятия и термины биотехнологии: культура микроорганизмов, штамм, суперпродуцент и др.;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SKMA -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	2024-2025 44 беттің 6 беті	

- методы биотехнологии;
  - основные компоненты питательных сред и критерии качества исходного сырья;
  - технологию подготовки посевных (твердых и полутвердых) агарных сред;
  - технологию приготовления ферментационных (жидких) сред;
  - правила стерилизации и хранения агарных и жидких сред урожая;
  - правила внесения необходимых компонентов в питательную среду в процессе культивирования (культивирования) микроорганизмов;
  - достижения биотехнологии в медицине и фармации;
  - основные направления развития биотехнологии как науки и отрасли.
- Студент должен уметь:

- правильный выбор основных компонентов питательной среды и оценка качества исходного сырья;
- правильное ведение технологии подготовки агарных сред для посева (твердых и полутвердых) ;
- правильное ведение технологии приготовления ферментационных (жидких) сред;
- правильная стерилизация и хранение урожая в агарных и жидких средах;
- правильное введение необходимых компонентов в питательную среду в процессе культивирования (культивирования) микроорганизмов.

#### 4. Основные вопросы темы:

##### **а) по базисному образованию**

6. Латинская терминология по теме урока.
7. Микробиология. Основные группы микробиологических объектов: бактерии, вирусы, грибы, простейшие и др.
8. основные термины по микробиологии.
9. физиологические способы культивирования (культивирования) микробиологических объектов.
10. технология приготовления питательных сред для выращивания микроорганизмов.
11. методы и способы стерилизации питательных сред, оборудования. Применяемые аппараты и инструменты.

##### **б) по теме урока**

11. Биотехнология как наука, ее определение. Краткая история развития биотехнологии как науки и отрасли народного хозяйства.
12. основные цели и задачи биотехнологии, ее основное содержание.
13. основные термины и понятия, используемые в микробиологии и биотехнологии: микроорганизм, культура, штамм и др.
14. методы расширения номенклатуры промышленных продуцентов.
15. индуцированный мутагенез и ступенчатая сортировка.
16. питательные среды и критерии качества исходного сырья.
17. требования к питательным средам.
18. категории питательных сред.
19. основные пути получения новых штаммов и новых продуцентов на их основе.
20. сохранение культуры.

#### **Лабораторной работы студентами самостоятельно**

После устного опроса или индивидуального собеседования по контрольным вопросам студенты должны выполнить следующие задания:

2. **Задание.** Выберите наиболее рациональный состав питательных сред для различных

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 7 беті	

групп микроорганизмов:

- а) для определения стерильности жидких лекарственных форм для приема внутрь;
- б) для выделения одних бактерий из других по их ферментной активности.

**3.Задание.** По заданной записи вычислить и подготовить питательную среду, количественный состав, который заливается в 1 Петри блюде. Стерилизовать его и оставить на следующий урок.

Состав простой твердой (плотной агарной) питательной среды:

Пептон 1,0

Натрия хлорид 0,5

Агар 2,0

Вода очищенная до 100 мл

Стерилизуют 30 минут при 1200 С или 1 час при 1000 С.

**4.Задание.** Мукор, применяемый в промышленном производстве, синтезирующий липиды и каротиноиды, готовят и стерилизуют синтетическую питательную среду для выращивания грибов.

Состав синтетической жидкой питательной среды (соотношение С / N 40: 1): Глюкоза 6,0

Мочевина 0,2

Магния сульфат 0,05

Натрия хлорид 0,05

Фосфат калия однократный 0,1 экстракт дрожжей 0,05 сульфат железа двухвалентный 0,001

Вода очищенная до 100 мл значение рН среды 6,3-6,8

Растворы глюкозы и мочевины готовят отдельно и стерилизуют отдельно. Культуру совмещают перед посевом.

Стерилизуют 30 минут при 1200 С или 1 час при 1000 С.

Срок хранения после перемешивания не должен превышать 24 часов.

**5.Методы/технологии обучения и преподавания:** Самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. При выполнении задания студенты должны теоретически обосновать условия стерилизации и правильно выбрать, знать природу и дозировку консервантов, упаковочный материал на различные лекарственные формы и методы защиты лекарств от микробной контаминации.

Студенты после выполнения заданий должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопросы преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

#### **7. Литература:**

24.технология лекарных форм.- (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.

25. Лекционный материал.

26. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чуешова.

- Харьков. – 2002.

27. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник.- М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.

28. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 8 беті	

29. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.
30. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
31. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.
32. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
33. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
34. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова И. П. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.
35. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. - М.: Медицина. - 1981. - 192 С.
36. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.
37. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологических производств-Киев-1981 г.
38. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.
39. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.
40. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова Н.С.) - М., 1989 г.
41. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.
42. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Медицина - 1981 г.
43. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.
44. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.
45. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.
46. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

### **8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. дайте определение биотехнологии как науки.
2. Каковы основные цели и задачи биотехнологии?
- 3.объясните основные термины, используемые в микробиологии и биотехнологии: микроорганизм, культура, штамм и др.
4. что является объектами биотехнологии? Каковы их особенности?
5. Дайте краткую классификацию объектов биотехнологии.
6. какие методы расширения номенклатуры промышленных продуцентов вы знаете?
7. Как проводится индуцированный мутагенез и ступенчатая сортировка?
8. каковы основные пути получения новых штаммов и новых продуцентов на их основе?
9. каковы правила сохранения культуры?
10. на какие группы делятся питательные среды и каковы критерии качества исходного сырья? Какие вещества входят в состав питательных сред?
11. что используется в качестве источника азота в питательных средах?
12. что используется в качестве источника углерода в питательных средах?
13. Какие требования предъявляются к питательным средам?
14. на какие категории делятся питательные среды, в чем их особенности?
15. приведите общую технологическую схему приготовления питательных сред.



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 9 беті	

### Занятие №3

**1. Тема:** Распределение чистых культур. Динамика роста. Микроскопическое исследование.

**2. Цель:** В промышленном биотехническом производстве ветеринарных, медицинских и пищевых продуктов обычно используются чистые культуры микроорганизмов, выделенные из других видов микроорганизмов. Владеть техникой выделения чистой культуры, динамикой роста и кинетикой биообъектов, а также проводить их микроскопическое исследование.

#### 3. Задачи обучения:

##### Студент должен знать:

- основные биотехнологические понятия и термины: культура микроорганизмов, штамм высших продуцентов (суперпродукт) и др.;
- методы биотехнологии;
- технологию выделения чистой культуры микроорганизмов;
- физиологические свойства микроорганизмов;
- морфологические признаки микроорганизмов;
- формирование спора;
- биохимические свойства микроорганизмов;
- динамику роста микроорганизмов.

##### Студент должен уметь

- \* использование научной, методической и справочной литературы в области биотехнологии;
- \* правильный выбор основных компонентов питательной среды и оценка их качества; правильное ведение технологии приготовления питательной среды;
- \* микроскопическое исследование микроорганизмов: определение морфологических признаков, тинкториальных свойств и др.;
- \* регулирование роста биообъектов (микроорганизмов).

#### 4. Основные вопросы темы :

1. Латинская терминология, связанная с темой урока.
  2. Микробиология. Основные группы микробиологических объектов; бактерии, вирусы, грибы и др.
  3. физиологические условия культивирования микробиологических объектов.
  4. Технология приготовления питательных сред для микроорганизмов.
  5. методы микроскопического исследования биообъекта, применяемое оборудование.
- б) по теме урока
1. Классификация микроорганизмов, используемых в биотехнологии. Свойства и признаки микроорганизмов, учитываемых в классификации.
  2. основные термины в микробиологии: штамм, культура, колония и др.
  3. технология выделения чистой культуры микроорганизмов.
  4. динамика роста биообъекта. Факторы, позволяющие регулировать рост микроорганизмов и других биообъектов.
  5. питательные среды, их виды, критерии качества исходных компонентов.
  6. техника исследования выращенных биообъектов под микроскопом.
  7. сохранение культуры.

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. При выполнении задания студенты должны теоретически обосновать условия стерилизации и правильно выбрать, знать природу и дозировку консервантов, упаковочный материал на различные лекарственные формы и методы защиты лекарств от микробной контаминации.

Студенты после выполнения заданий должны сдать тетради на проверку преподавателю.

OŇTÜSTIK QAZAQSTAN <b>MEDISINA          AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL          ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 10 беті	

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопросы преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

**Лабораторной работы студентами самостоятельно**

**Задание 1.** укажите физиологические факторы, позволяющие повысить эффективность биообъекта в следующих стадиях роста и размножения клеток. Дайте им теоретическое обоснование:

- а) в лаг-фазе:
- б) в логарифмической фазе (лог-фазе):
- в) в стационарной фазе.

**7. Литература:**

- 24. технология лекарственных форм. - (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.
- 25. Лекционный материал.
- 26. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чуешова. - Харьков. – 2002.
- 27. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник. - М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.
- 28. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.
- 29. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.
- 30. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
- 31. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.
- 32. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
- 33. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
- 34. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова и. п. Руководство к лабораторным занятиям по мик - робиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.
- 35. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиоло - гии. - М.: Медицина. – 1981. - 192 С.
- 36. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.
- 37. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологических производств-Киев-1981 г.
- 38. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.
- 39. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.
- 40. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова н.С.) - М., 1989 г.
- 41. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.
- 42. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Медицина - 1981 г.
- 43. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.
- 44. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.
- 45. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд.,

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 11 беті

дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.

46. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

### **8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. что является объектом биотехнологии? Укажите их классификацию.
- 2.дайте определение микроорганизма, культуры, штамма, колонии и др.
3. каковы методы выделения чистой культуры из микроорганизмов?
4. какова Кинетика и динамика роста биообъекта?
5. на какой стадии целесообразно выбирать ферментативный процесс?
6. каковы факторы, позволяющие отслеживать рост микроорганизмов?
7. Как проводится исследование культуры биообъекта под микроскопом?

### **Занятие №4-5**

**1. Тема:** Общая технологическая схема получения продуктов биотехнологического синтеза методом глубокого культивирования. Ферментационное оборудование. Контроль и управление технологическим процессом. Отделение и очистка необходимых продуктов от культуральной жидкости и биомассы.

**2.Цель:** В промышленном производстве ветеринарных, медицинских, пищевых и других продуктов биотехнологический синтез, как правило, происходит по общей технологической схеме. Обучение принципиальной технологической схеме производства необходимых продуктов методом биосинтеза, ферментационному оборудованию, контролю и управлению технологическим процессом.

### **3. Задачи обучения:**

**Студент должен знать:**

- биотехнологических методов;
- особенности твердофазного культивирования;
- преимущества и особенности глубокого культивирования;
- ферментационное оборудование, виды ферментаторов, принцип их работы;
- принципиальную технологическую схему, основные этапы и операции получения необходимой продукции путем биотехнологического синтеза;
- организацию асептических условий биотехнологического производства;
- основные условия ферментационного процесса;
- возможности контроля, управления и оптимизации биотехнологического процесса.

**Студент должен уметь:**

- Умение пользоваться научной, методической и справочной литературой в области биотехнологии.
- Правильно составить общую технологическую схему получения продукции биотехнологии из биомассы.
- Правильно составить общую технологическую схему получения биотехнологического продукта из культуральной жидкости.
- Правильный выбор способов выделения и очистки необходимых продуктов из биомассы.
- Правильный выбор способов выделения и очистки необходимых продуктов из культуральной жидкости.
- Правильный выбор ферментационного оборудования.
- Регуляция роста биообъекта (микроорганизма).
- Правильно вести контроль и управление биотехнологическим процессом.

### **4. Основные вопросы темы :**

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 12 беті	

**а) по базисному образованию**

1. латинскую терминологию по теме урока.

Технология лекарств в заводском производстве. Химического и фармацевтического производства

2. процессы и аппараты.

3. смешивание. Способы смешивания. Используемое оборудование.

4. стерилизация. Методы и способы стерилизации. Используемое оборудование.

5. способы разделения жидких гетерогенных систем: фильтрация, центрифугирование, отстаивание, применяемое оборудование.

6. растворители и экстрагенты, их номенклатура, свойства и требования к ним.

7. теоретические основы экстракции клеточного высушенного и несущеного сырья. Используемое оборудование.

8. способы первичной и глубокой очистки экстрактов из клеточного сырья. Способы выделения отдельных веществ из суммы экстрактивных веществ, применяемое оборудование, их устройство и принцип действия.

9. основные параметры и методы контроля технологического процесса, применяемые приборы

**б) по теме урока**

1. способы биотехнологического культивирования биообъектов.

2. Особенности твердофазного культивирования.

3. Преимущества и особенности глубокого культивирования.

4. Ферментационное оборудование, виды ферментаторов, принцип их работы.

5. принципиальная технологическая схема, основные стадии (стадии) и операции получения необходимой продукции биотехнологическим синтезом.

6. организация асептических условий биотехнологического производства.

7. условия проведения ферментации.

8. основные показатели, характеризующие ферментационный процесс.

9. возможности контроля, управления и оптимизации биотехнологического процесса, применяемое оборудование и приборы. Биодатчики и биосенсоры.

10. регуляция роста биообъекта (микроорганизма).

11. выделение и очистка необходимого продукта из биомассы. Используемое оборудование.

12. выделение и очистка необходимого продукта из культуральной жидкости. Используемое оборудование.

**Лабораторной работы студентами самостоятельно**

После фронтального опроса или отдельного разговора по контрольным вопросам студенту необходимо выполнить следующее задание.

**Задание 1.** Определите эффективный вид исходного сырья (биомасса или культуральная жидкость) для выделения следующего биологически активного необходимого продукта:

а) ферменты в) антибиотики

б) аминокислоты с) липиды.

**Задание 2.** в первом задании составьте в письменном виде принципиальную технологическую схему переработки сырья (биомассы или культуральной жидкости) в соответствии с вариантом и дайте ему теоретическое обоснование.

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. При выполнении задания студенты должны теоретически обосновать условия стерилизации и правильно выбрать, знать природу и дозировку консервантов, упаковочный материал на различные лекарственные формы и методы защиты лекарств от микробной контаминации.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 13 беті	

Студенты после выполнения заданий должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопросы преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

**7. Литература:**

1. технология лекарственных форм.- (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.
2. Лекционный материал.
3. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чуешова.  
- Харьков. – 2002.
4. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник.- М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.
5. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.
6. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.
7. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
8. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.
9. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
10. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
11. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова и. п. Руководство к лабораторным занятиям по мик - робиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.
12. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиоло - гии. - М.: Медицина. – 1981. - 192 С.
- 13.Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.
14. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологического производства-Киев-1981 г.
15. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.
16. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.
17. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова н.С.) - М., 1989 г.
18. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.
19. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Меди-цина - 1981 г.
20. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.
21. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.
22. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.
23. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

**8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. какими методами проводится биотехнологическое культивирование биообъекта?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 14 беті

2. в чем особенности твердофазного культивирования?
3. в чем особенности и преимущества глубокого культивирования?
4. какое ферментационное оборудование вы знаете?
5. Какие виды ферментаторов используются в биотехнологическом производстве? Каков принцип их работы?
6. как организуют асептические условия биотехнологического производства?
7. каковы основные условия проведения ферментации?
8. каковы основные показатели ферментационного процесса?
9. каковы возможности контроля, управления и оптимизации биотехнологического процесса? Какое оборудование и приборы (приборы) используются для этого? Что такое Биодатчик и биосенсор?
10. каковы возможности регулирования роста биообъекта (микроорганизма)? С какой целью проводят регулирование роста биообъекта?
11. дайте принципиальную технологическую схему получения необходимого продукта биотехнологическим синтезом. Укажите основные этапы и операции.
12. как осуществляется отделение и очистка необходимых продуктов от биомассы? Какие оборудование применяется?
13. Как осуществляется отделение и очистка необходимого продукта от культуральной жидкости? Какие оборудование применяется?
14. какие лекарственные формы изготавливаются из продуктов, необходимых в биотехнологическом производстве?

### Занятие № 6

**1. Тема:** Основы генной инженерии. Первичная структура гена. Методы генной инженерии. Получение и свойства поликлональных и моноклональных антител.

**2. Цель:** В настоящее время биотехнология и генная инженерия являются руководящими направлениями национальной экономики развитых стран. Ряд открытий в области молекулярной биологии и генной инженерии (получение моноклональных антител, технология рекомбинантной ДНК и др.) имеет большое значение в диагностике, профилактике и лечении заболеваний человека и животных. Поэтому необходимо ознакомить студентов с основами генной инженерии.

#### **3. Задачи обучения:**

##### **Студент должен знать:**

- общие понятия молекулярной генетики: первичное строение гена, регуляторные и строительные части гена, "гены молчания", генетический код и др.
- передача генной информации, ее механизм;
- методы генной инженерии: понятие о мутагенезе, виды мутагенов, механизм их действия, основные типы мутаций, недостатки и преимущества метода мутагенеза;
- метод сортировки-скрининг мутантов, проблемы сохранения генетической устойчивости ценных мутантов;
- сущность метода "клеточной" инженерии, гибридизация микроорганизмов в селекции;
- гибридные технологии: получение соматических гибридов высших организмов (животных и растений), их особенности, области использования, недостатки и преимущества;
- технологию получения поликлоновых и моноклоновых антител;
- генетическая перестройка в экспериментах метода "in vivo": методика проведения, преимущества и недостатки;
- общая характеристика плазмид;
- общее представление о транспозоне.

##### **Студент должен уметь:**

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 15 беті	

- Использование научной, методической и справочной литературы в области генной инженерии, культуры тканей, биотехнологии.

- Ведение взаимосвязи между достижениями генной инженерии и биотехнологии.

### 3. Основные вопросы темы:

#### а) по базовому образованию:

1. Латинская терминология по теме.
2. Микробиология. Строение микробной клетки (грибы, простейшие, бактерии, вирусы).
3. основы молекулярной генетики.
4. технология готовых лекарственных форм: растворы для инъекций в таблетках, ампулах, смазочные масла и др.

#### б) по теме урока

1. Определение биотехнологии как науки.
2. объекты биотехнологии. Их особенности.
3. основы генной инженерии: общее понятие молекулярной генетики. Первичное строение гена.
4. регуляторная и структурная части гена, “молчащие” гены.
5. транспорт генетической информации (трансформация, трансфекция, конъюгация, трансдукция)
6. методы генной инженерии: мутагенез, метод сортировки-скрининг мутантов. Виды мутагенов, механизм их действия. Основные виды мутаций. Проблема сохранения генетической устойчивости ценных мутантов.
7. метод генетической перестройки в методе "i vivo": метод слияния клеток (гибридизации), его преимущества и недостатки. Общая характеристика плазмид. Общее понятие о транспозонах.
8. Гибридная технология. Соматические гибриды высших организмов (растений, животных).
9. достижения генной инженерии и молекулярной биологии в области медицины, фармации и ветеринарии для лечения и профилактики заболеваний человека и животных.
10. условия проведения научно-исследовательских работ в области генной инженерии.

#### Лабораторной работы студентами самостоятельно

После обсуждения контрольных вопросов темы студенты должны выполнить следующее задание:

**Задание 1.** ответьте на вопросы теста по заданным вариантам

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. Учащиеся при выполнении задания должны стараться дать правильный ответ и аргументировать словесно-теоретическую аргументацию.

Студенты после выполнения задания должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопрос преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Затем каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

#### 7. Литература:

1. технология лекарственных форм.- (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.
2. Лекционный материал.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 16 беті	

3. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чуешова.

- Харьков. – 2002.

4. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник. - М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.

5. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.

6. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.

7. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.

8. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.

9. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.

10. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.

11. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова и. п. Руководство к лабораторным занятиям по мик - робиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.

12. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиоло - гии. - М.: Медицина. – 1981. - 192 С.

13.Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.

14. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологического производства-Киев-1981 г.

15. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.

16. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.

17. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова н.С.) - М., 1989 г.

18. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.

19. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Меди-цина - 1981 г.

20. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.

21. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.

22. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.

23. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

### **8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. дайте определение общих понятий молекулярной генетики. Что такое первичное строение гена, из каких частиц он состоит?

2. в чем заключается функция регуляторных частей Гена?

3. в чем заключается функция строительных частей Гена?

4.дайте определение понятий Оператор, оперон, терминатор, промотор.

5. в чем заключается функция” молчащих " генов?

6. Что такое генетический код?

7. в каких направлениях может передаваться генетическая информация?

8. каковы механизмы переноса генетической информации? Что такое Трансформация? Что такое Трансфекция? Что такое спряжение? Что такое Трансдукция?

9. дайте определение популяции. Каковы его основные характеристики?

10. дайте определение понятиям микробная чистая культура, клон.



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 17 беті

11. дайте определение понятию Мутация. Что такое норма реакции организма? Что такое Фенотип?

12. какие мутагены вы знаете? Дайте им краткое описание.

13. Какие типы мутаций существуют по механизму?

14. какие основные типы мутаций существуют? Какие мутанты могут образоваться в это время?

15. какое значение имеет комбинированный метод мутагенеза и сортировки (скрининг мутантов)? В чем их преимущества и недостатки?

16. в чем проблема сохранения генетической устойчивости ценных мутантов?

17. в чем суть метода "клеточной" инженерии, т. е. метода слияния (слияния) клеток - гибридизации? В чем его преимущества и недостатки?

18. дайте общую характеристику плазмид полностью. В чем их отличия от вирусартана?

19. в чем сущность Гибридной технологии? Как получаются соматические гибриды растений? Как получают соматические гибриды животных клеток? Чем отличаются соматические гибриды клеток растений и животных?

20. Как получают Поликлоновые антитела? В чем их недостатки?

21. Как получают моноклональные антитела? Как они используются?

22. в чем сущность метода генетической реконструкции в методе "In vivo"? Какова методика его проведения? В чем его преимущества и недостатки?

### Занятие № 7

**1. Тема:** Проблемы экспрессии чужеродных генов в микроорганизмах. Рекомбинантные белки, проблемы экспрессии чужеродных генов в микроорганизмах.

**2. Цель:** большое значение в лечении, профилактике и диагностике заболеваний человека и животных имеют достижения в области технологии рекомбинантной ДНК. Освоение технологии рекомбинантной ДНК позволяет получать ценные лекарственные препараты (такие как инсулин, гормон роста человека, интерфероны и др.), повышать качество жизни человека, бороться с социально известными заболеваниями человека. Поэтому ознакомить студентов с технологией рекомбинантной ДНК, номенклатурой лекарственных средств, получаемых благодаря ей, особенностями техно - логии генетической трансформации "V vitro".

#### 3. Задачи обучения:

##### студент должен знать:

- общее определение рекомбинантной ДНК,
- сущность и цель генетической трансформации "in vitro",
- проблему экспрессии чужеродного гена и регуляцию экспрессии гена,
- основные этапы технологии рекомбинантной ДНК,
- виды реагирования на регулирующие сигналы,
- технология генетической реконструкции "in vitro",
- технологию получения человеческого инсулина,
- технологию получения гормона роста человека,
- виды интерферонов и технологию их получения,
- различные варианты биологической коверсии и ее назначение.

##### Студент должен уметь:

- использовать научную, методическую и справочную литературу в области биотехнологии
- ;
- вести взаимосвязь достижений биотехнологии, генной инженерии и культуры тканей с научными открытиями в других областях науки.

#### 4. Основные вопросы темы:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 18 беті	

**а) по базисному образованию**

- 1 Латинская терминология по теме урока.
- 2 Микробиология. Строение микробных клеток (грибы, простейшие, бактерии, вирусы).
- 3 основы молекулярной генетики.
- 4 технология готовых лекарственных форм; раствор для инъекций в таблетках, ампулах, смазочных маслах и др.

**б) по теме урока**

1. объекты биотехнологии, их особенности.
2. основы генной инженерии: общие понятия молекулярной генетики. Первичное строение гена. Строительная и регуляторная части гена; гены "молчания".
3. транспорт генетической информации (трансформация, трансфекция, трансдукция).
4. Мутагенез, метод сортировки (скрининг мутантов). Виды мутагенов, механизм действия. Основные виды мутаций.

5. методы преобразования гена в опытах "i vivo"; метод слияния (гибридизации), его преимущества и недостатки. Общая характеристика плазмид.

6. общее представление о Рекомбинантной ДНК.
7. сущность и цель перестройки Гена "V vitro".
8. проблема экспрессии чужеродного гена. Регулирование генно экспрессияны.
9. виды реагирования на регулирующие сигналы.
10. основные этапы технологии рекомбинантной ДНК.
11. технология реконструкции Гена "ip vitro".
12. технология получения человеческого инсулина, гормона роста человека, интерферонов и др.

13. различные варианты биологической конверсии, ее цели.

14. достижения молекулярной, биологии и генной инженерии для профилактики и лечения болезней человека и животных в области медицины, ветеринарии и фармации.

15. состояние исследовательских работ в области генной инженерии.

**б) по теме урока**

16. объекты биотехнологии, их особенности.
17. основы генной инженерии: общие понятия молекулярной генетики. Первичное строение гена. Строительная и регуляторная части гена; гены "молчания".
18. транспорт генетической информации (трансформация, трансфекция, трансдукция).
19. Мутагенез, метод сортировки (скрининг мутантов). Виды мутагенов, механизм действия. Основные виды мутаций.

20. методы преобразования гена в опытах "i vivo"; метод слияния (гибридизации), его преимущества и недостатки. Общая характеристика плазмид.

21. общее представление о Рекомбинантной ДНК.
22. сущность и цель преобразования Гена в "i vitro".
23. проблема экспрессии чужеродного гена. Регулирование генно экспрессияны.
24. виды реагирования на регулирующие сигналы.
25. основные этапы технологии рекомбинантной ДНК.
26. технология реконструкции Гена "ip vitro".
27. технология получения человеческого инсулина, гормона роста человека, интерферонов и др.

28. различные варианты биологической конверсии, ее цели.

29. достижения молекулярной, биологии и генной инженерии для профилактики и лечения болезней человека и животных в области медицины, ветеринарии и фармации.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 19 беті

30. состояние исследовательских работ в области генной инженерии.

**31. самостоятельная лабораторная работа студентов**

После обсуждения контрольных вопросов темы студенты должны выполнить следующее задание:

**Задание 1.** ответьте на вопросы теста по заданным вариантам

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. Учащиеся при выполнении задания должны стараться дать правильный ответ и аргументировать словесно-теоретическую аргументацию.

Студенты после выполнения задания должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопрос преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Затем каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

**7. Литература:**

1. технология лекарственных форм.- (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.
2. Лекционный материал.
3. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чуешова.  
- Харьков. – 2002.
4. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник.- М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.
5. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.
6. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.
7. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
8. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.
9. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
10. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
11. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова и. п. Руководство к лабораторным занятиям по мик - робиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.
12. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиоло - гии. - М.: Медицина. – 1981. - 192 С.
- 13.Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.
14. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологического производства-Киев-1981 г.
15. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.
16. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.
17. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова н.С.) - М., 1989 г.
18. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.
19. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Медицина - 1981 г.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 20 беті	

20. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.

21. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.

22. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.

23. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

### 8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):

1. дайте общее представление о Рекомбинатной ДНК.
2. в чем суть и цель преобразования Гена в "i vitro"?
3. Какие методы используются для поиска и выявления генетической информации в фрагментах ДНК?
4. в чем проблема экспрессии чужеродного гена?
5. Какие виды реагирования на регулирующие сигналы вы знаете?
6. Дайте характеристику основных этапов технологии рекомбинантной ДНК.
7. Как выполняется технология реконструкции Гена "i vitro"?
8. Как проводится технология получения человеческого инсулина, гормона роста человека?
9. дайте определение интерферонам. Как они используются?
10. как используются ферменты биотехнологического производства? Приведите номенклатуру.
11. какие варианты биологической конверсии вы знаете, какова ее цель?

### Занятие № 8

**1. Тема:** Получение лекарственных и диагностических препаратов на основе Иммунобиотехнологии.

**2. Цель:** Достижения в области Иммунобиотехнологии значительно расширили ассортимент медицинских средств, используемых в лечении, диагностике, профилактике заболеваний человека и животных. Благодаря достижениям в области молекулярной биотехнологии и генетики микроорганизмов, позволяет диагностировать некоторые заболевания как в начальной стадии (инфекционные заболевания), так и внутриутробно (наследственные заболевания). Моноклональные антитела могут использоваться не только в диагностике заболеваний, но и для целенаправленной транспортировки лекарства на клеточном уровне к органу-мишени.

В основе получения вакцин, сывороток, биосенсоров и т.д. лежат достижения в области биотехнологии. Поэтому ознакомить студентов с технологией получения лекарственных и диагностических средств на основе иммунобиотехнологий, их номенклатурой.

### 3. Задачи обучения:

#### студент должен знать:

- понятие об общих определениях иммунитета, об агентах постороннего родственника;
- виды иммунитета, а также виды антимикробного иммунитета;
- механизм иммунного ответа: завершённый и незавершённый фагоцитоз;
- формирование специфического фактора защищенности-антител против чужеродных агентов;
- диагностикумы, моноклональные антитела, их применение;
- резистогены и биосенсоры,
- вакцины, их классификация, технология получения;
- токсоиды, их особенности.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 21 беті

**студент должен уметь:**

- использование научной, методической и справочной литературы в области генной инженерии, культуры тканей, биотехнологии ;
- ведение взаимосвязи между генной инженерией и биотехнологическими достижениями

**4. Основные вопросы темы:**

а) по базовому образованию:

1. Латинская терминология по теме урока.
2. Микробиология. Строение микробной клетки (грибы, бактерии, вирусы, простейшие).
3. основы молекулярной генетики.
4. технология готовых лекарственных форм; инъекционные растворы в таблетках, ампулах и лиофильные порошки в ампулах и флаконах и др.

б) по теме урока:

1. объекты биотехнологии, их особенности.
2. Определение иммунитета, понятие о чужеродных родственниках.
3. Виды иммунитета, в том числе виды антимикробного иммунитета.
4. механизм иммунного ответа: заверченный и незаверченный фагоцитоз.
5. гуморальные факторы неспецифического общего иммунитета.
6. специфический фактор защиты-образование антител против чужеродных сородичей.
7. диагностикумы: моноклональные антитела, области их применения.
8. Резистогены и биосенсоры.
9. вакцины, их классификация и технология получения.
10. Токсоиды, их особенности.
11. **самостоятельная лабораторная работа студентов**

После обсуждения контрольных вопросов темы студенты должны выполнить следующее задание:

**Задание 1.** Запишите метод иммуноферментного анализа для определения количественного содержания хорионического гонадотропина и дайте ему теоретическое обоснование.

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. Учащиеся при выполнении задания должны стараться дать правильный ответ и аргументировать словесно-теоретическую аргументацию.

Студенты после выполнения задания должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопрос преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Затем каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

**7. Литература:**

1. технология лекарственных форм.- (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.
2. Лекционный материал.
3. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чуешова.  
- Харьков. – 2002.
4. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник.- М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.
5. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 22 беті	

6. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.
7. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
8. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.
9. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
10. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
11. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова и. п. Руководство к лабораторным занятиям по мик - робиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.
12. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиоло - гии. - М.: Медицина. – 1981. - 192 С.
- 13.Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.
14. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологического производства-Киев-1981 г.
15. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.
16. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.
17. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова н.С.) - М., 1989 г.
18. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.
19. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Меди-цина - 1981 г.
20. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.
21. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.
22. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.
23. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

### **8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. дайте определение иммунитета. Дать представление о чужих родственниках.
2. Какие виды иммунитета существуют? Какие виды антимикробного иммунитета вы знаете?.
3. в чем механизм иммунного ответа? Что такое завершенный и незаконченный фагоцитоз?.
4. каковы гуморальные факторы неспецифического общего иммунитета?
5. каков специфический фактор защиты?
6. Что такое диагностикумы? Как используются моноклональные антитела? В каких областях?
7. Что такое Резистогены и биосенсоры?.
8. какие вакцины вы знаете? Как классифицируются по технологии их получения?
9. Что такое Токсоиды? В чем их особенности?

### **Занятие № 9**

**1. Тема:** Понятие, классификация антибиотиков. Технология их получения. Определение антимикробной активности антибиотиков понятие, классификация антибиотиков..

**2. Цель:** В современном арсенале лекарственных препаратов антибиотики, благодаря применению во всех областях практической медицины, занимают одно из главных мест. Дать

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 23 беті	

будущим фармацевтическим специалистам общее представление о способах получения натуральных и полусинтетических антибиотиков и их производстве в промышленности.

### 3. Задачи обучения:

#### Студент должен знать:

- объектов биотехнологии, их классификацию;
- различные варианты биоконверсии;
- развитие промышленного производства антибиотиков, получаемых биотехнологическим способом;
- поиск новых антибиотиков и основные цели внедрения в производство;
- номенклатуру и общую характеристику пенициллинов. Их основных продуцентов;
- номенклатуру и общую характеристику цефалоспоринов. Их основных продуцентов;
- номенклатуру и общую характеристику тетрациклинов. Их основных продуцентов;
- номенклатуру и общую характеристику аминогликозидных антибиотиков. Их основных продуцентов;
- макролид-номенклатура и общая характеристика антибиотиков. Их основных продуцентов;
- другие группы антибиотиков. Их основных продуцентов;
- основные способы получения новых антибиотиков;
- повреждения от микроорганизмов и способы их предотвращения.

#### Студент должен уметь:

- использовать научную, методическую и справочную литературу, посвященную биотехнологии, генной инженерии и культурам тканей;
- установление связи между достижениями в области биотехнологии и генной инженерии.

### 4. Основные вопросы темы:

- а) по базисному образованию
  1. латинскую терминологию по теме урока.
  2. основные группы микробиологических объектов: бактерии, грибы и др.
  3. благоприятные физиологические условия выращивания микробиологических объектов.
- б) по теме урока
  1. Основные цели и задачи биотехнологии.
  2. объекты биотехнологии, их классификация.
  3. различные варианты Биоконверсии.
  4. Развитие промышленного производства антибиотиков, получаемых биотехнологическим способом.
  5. основные цели поиска и внедрения в производство новых антибиотиков.
  6. номенклатура и общая характеристика пенициллинов. Их основные продуценты.
  7. номенклатура и общая характеристика цефалоспоринов. Их основных продуцентов.
  8. номенклатура и общая характеристика тетрациклинов. Их основные продуценты.
  9. номенклатура и общая характеристика аминогликозидных антибиотиков. Их основные продуценты.
  10. Макролид-номенклатура и общая характеристика антибиотиков. Их основные продуценты.
  11. другие группы антибиотиков. Их основные продуценты.
  12. основные способы получения новых антибиотиков.
  13. повреждения от микроорганизмов и пути их предотвращения.
  14. достижения биотехнологии в медицине и фармации.
  15. самостоятельная лабораторная работа студентов

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 24 беті

После обсуждения контрольных вопросов темы студенты должны выполнить следующее задание:

**Задание 1.** (Урок № 11) МФ XI бас. (том 1, С. 210-225) опишите методику определения антимикробной активности данных антибиотиков методом диффузии в агар.

**Задание 2.** (Урок № 11) МФ XI бас. для определения антимикробной активности антибиотиков методом диффузии в агар готовят агаровые пластинки.

Агар № 1 состав среды: Мясопептон бульон 100 мл

Агар-агар 2 г

Значение pH среды 7,0-7,2

Стерилизация в автоклаве в течение 120 0С 15 минут или 100 0С 30 минут по курсу Биофармации «методика приготовления агаровых пластин

изложено в Методических указаниях к лабораторным занятиям.

В качестве буферного растворителя для растворения антибиотика можно использовать воду для инъекций или раствор хлорида натрия в ампулах. Применять пластырь следует следующим образом: 1:100, 1:200 или 1: 300, так как концентрация стандартного образца раствора антибиотика должна быть 1 мг/мл.

В качестве тест-микробов можно использовать следующие культуры: Staphylococcus aureus 209 P

Candida utilis ЛИА-01 Bacillus subtilis ATCC 6633

Bacillus cereus var. mycoides 537 Bacillus cereus var. mycoides НВ Pseudomonas аегидіпоса NCTC 2134

**Задание 3.** (Урок № 12). Измерить зоны подавления роста Тест-микробных культур и сделать выводы по антимикробной активности исследуемого антибиотика.

Зоны подавления роста Тест-микробных культур следует измерять с помощью миллиметровой линейки с достаточной точностью (до 0,1 мм) и сравнивать с зонами подавления роста при использовании стандартного образца антибиотика.

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. Учащиеся при выполнении задания должны стараться дать правильный ответ и аргументировать словесно-теоретическую аргументацию.

Студенты после выполнения задания должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопрос преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Затем каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

### 7. Литература:

1. технология лекарственных форм.- (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.
2. Лекционный материал.
3. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чушова.  
- Харьков. – 2002.
4. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник.- М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.
5. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.
6. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 25 беті	

7. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
8. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.
9. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
10. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
11. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова И. П. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.
12. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. - М.: Медицина. - 1981. - 192 С.
13. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.
14. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологического производства-Киев-1981 г.
15. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.
16. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.
17. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова И.С.) - М., 1989 г.
18. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.
19. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Медицина - 1981 г.
20. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.
21. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.
22. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.
23. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

### **8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

2. Дайте классификацию и краткую характеристику объектов биотехнологии.
3. Какие варианты Биоконверсии вы знаете?
4. Когда началось развитие промышленного производства антибиотиков, получаемых биотехнологическим способом?
5. каковы основные цели поиска и внедрения в производство новых антибиотиков?
6. Дайте номенклатуру и общую характеристику пенициллинов. Каковы их основные продуценты?

### **Занятие №10-11**

**1. Тема:** Ферменты. Их свойства и область применения. Выращивание биопродуцентов. Определение активности ферментных препаратов по ГФ СССР издание X1 (с. 25-29), том 2.

**2. Цель:** Ферменты сегодня широко используются не только в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве, пищевой промышленности, но и в мониторинге окружающей среды и других отраслях народного хозяйства. До настоящего времени получение ферментов органами и тканями животных является важным источником сырья. Но использование животного сырья сопряжено с рядом трудностей, так как для производства большого количества ферментов животным необходимо обрабатывать большие объемы органов и тканей, а также создавать специальные условия для их хранения. Все сказанное привело к следующему: основное количество ферментов было получено микробиологическим синтезом. Познакомить студентов с производством ферментных препаратов, выпускаемых на основе биотехнологических подходов.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 26 беті	

### 3. Задачи обучения:

#### Студент должен знать:

- определение, классификацию, общую характеристику ферментов как белковых веществ;
- правила составления названий ферментных препаратов, их индексы;
- номенклатуру лекарственных, ветеринарных, диагностических ферментных препаратов, получаемых биотехнологическим способом;
- общую принципиальную технологическую схему получения ферментов, накапливающихся внутри клетки и вне клетки;
- основные показатели, характеризующие ферментационный процесс и условия проведения ферментации;
- основные группы веществ, стимулирующих рост продуцентов и биосинтез ферментов;
- стандартизация ферментных препаратов;
- причины, устанавливающие необходимость иммобилизации ферментных препаратов;
- способы физической иммобилизации;
- способы химической иммобилизации;
- номенклатуру готовых лекарственных форм, выпускаемых на основе ферментных препаратов.

#### Студент должен уметь:

- использовать научную, методическую и справочную литературу, посвященную биотехнологии, геной инженерии и культурам тканей;
- проведение анализа по активности лекарственных ферментных препаратов;
- составление общей принципиальной технологической схемы получения ферментов, собираемых внутри клетки и вне клетки, правильный выбор ферментационного и другого технологического оборудования;
- правильно проводить контроль основных показателей, характеризующих ферментационный процесс;
- установление связи между достижениями в области биотехнологии и геной инженерии.

### 4. Основные вопросы темы:

- а) по базисному образованию
  1. латинскую терминологию по теме урока.
  2. основные группы микробиологических объектов: бактерии, грибы и др.
  3. благоприятные физиологические условия выращивания микробиологических объектов.
- б) по теме урока
  1. объекты биотехнологии, их классификация.
  2. Определение, классификация, общая характеристика ферментов как белковых веществ.
  3. правила составления названий ферментных препаратов, их индексы.
  4. номенклатура лекарственных, ветеринарных, диагностических ферментных препаратов, получаемых биотехнологическим способом.
  - 5.общая принципиальная технологическая схема получения ферментов, накапливающихся внутри клетки и вне клетки.
  6. основные показатели, характеризующие ферментационный процесс и условия проведения ферментации.
  - 7.основные группы веществ, стимулирующие рост продуцентов и биосинтез ферментов.
  8. стандартизация ферментных препаратов.
  9. причины, устанавливающие необходимость иммобилизации ферментных препаратов.
  10. способы физической иммобилизации.
  11. способы химической иммобилизации.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 27 беті

12. номенклатура готовых лекарственных форм, выпускаемых на основе ферментных препаратов

**Лабораторной работы студентами самостоятельно**

После обсуждения контрольных вопросов темы студенты должны выполнить следующее задание:

**Задание 1.** МФ XI бас. (том 1) Определите колориметрическим методом количество белка (белка), содержащегося в приведенных ниже ферментных препаратах, с помощью реактива биурета:

- А) Террильн; Б)  $\alpha$ -Амилаза;
- В) Пенициллиназа.

Определение количества белка колориметрическим методом с помощью реактива биурета методика

Ферменты по своей природе относятся к белкам. Белки представляют собой высокомолекулярные природные органические соединения, образованные L-аминокислотами.

Для определения количественного содержания белка используют колориметрический и спектрофотометрический методы, в некоторых случаях белки определяют по общему содержанию азота в препарате. Метод основан на комплексообразовании пептидных связей с двухвалентными ионами железа в молекуле белка, окрашенного в щелочную среду в фиолетовый цвет.

Биореактивную реакцию нельзя проводить в присутствии солей аммония, так как образуются медно - аммиачные комплексы.

1 мл раствора препарата, содержащего 1-10 мг исследуемого белка, заливают в пробирку и добавляют 4 мл реактива биурета. Оставить при комнатной температуре на 30 минут, помешивая.

Оптическую плотность раствора определяют с помощью спектрофотометра в кювете толщиной 10 мм в диапазоне длин волн 540-650 нм. Сравнение в качестве раствора используют смесь этих реактивов без препарата

Калибровочный график строят, измеряя оптическую плотность растворов на выбранной длине волны между концентрациями от 1 до 10 мг стандартного образца белка.

Приготовление реактива биурета. Берут 0,75 г медного купороса и 3,0 г натриево-калийного тартрата и растворяют в 250 мл воды в мерной колбе вместимостью 1 л. Затем при сильном перемешивании в него добавляют 150 мл свободного от CO<sub>2</sub> 10% раствора гидроксида натрия и 1 г йодида калия и снова перемешивают. Доводят смесь до метки водой. Раствор хранят в специальном (полиэтиленовом) флаконе.

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. Учащиеся при выполнении задания должны стараться дать правильный ответ и аргументировать словесно-теоретическую аргументацию.

Студенты после выполнения задания должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопрос преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Затем каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

**7. Литература:**

24. технология лекарственных форм. - (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.

25. Лекционный материал.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	2024-2025 44 беттің 28 беті	

26. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чуешова.  
- Харьков. – 2002.
27. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник.- М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.
28. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.
29. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.
30. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
31. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.
32. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
33. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
34. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова и. п. Руководство к лабораторным занятиям по мик - робиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.
35. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиоло - гии. - М.: Медицина. – 1981. - 192 С.
- 36.Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.
37. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологических производств-Киев-1981 г.
38. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.
39. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.
40. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова н.С.) - М., 1989 г.
41. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.
42. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Меди-цина - 1981 г.
43. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.
44. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.
45. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.
46. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

### **8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. что относится к объектам биотехнологии? Как они классифицируются?
2. дайте определение, классификацию, общую характеристику ферментов как белковых веществ.
3. каковы правила составления названия ферментных препаратов? Какие у них будут индексы?
4. приведите номенклатуру лекарственных, ветеринарных, диагностических ферментных препаратов, получаемых биотехнологическим способом.
5. на каких стадиях строится общая принципиальная технологическая схема получения ферментов, накапливающихся внутри клетки и вне клетки?
6. каковы основные показатели, характеризующие ферментационный процесс? Какие условия необходимо строго контролировать при проведении ферментации?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 29 беті	

7. какие основные группы веществ вы знаете, стимулирующие рост продуцентов и биосинтез ферментов?

8. Как выполняется стандартизация ферментных препаратов? Как обозначается?

9. в чем причины, диктующие необходимость иммобилизации ферментных препаратов?

### Занятие №12

**1. Тема:** Препараты аминокислот, методы получения, области применения. Создание и выращивание штаммов - продуцентов. Регуляция биосинтеза.

**2. Цель:** Получение некоторых аминокислот в промышленном производстве в ряде зарубежных стран является важной отраслью народного хозяйства. Здесь провели беседу о аминокислотах, которые не могут переходить. Они широко используются в пищевой, фармацевтической и парфюмерно - косметической промышленности. В арсенале лекарственных средств аминокислоты занимают одно из главных мест. Информирование будущих фармацевтов о подходах к технологии натуральных и полусинтетических аминокислот и особенностях производства.

#### **3. Задачи обучения:**

Студент должен знать

- объектов биотехнологии, методов биотехнологии;
- значение аминокислот в различных отраслях народного хозяйства ; ;
- преимущества производства получения аминокислот микробиологическим способом;
- изменение системы регуляции обмена веществ микроорганизмами-продуцентами,

образующими аминокислоты;

- понятие ауксотрофных микроорганизмов;
- 1-й способ получения аминокислот в биотехнологическом производстве;
- 2-й способ получения аминокислот биосинтезом;
- 3-й способ получения аминокислот в биотехнологическом производстве;
- применение аминокислот в медицине;
- формы выпуска аминокислотных препаратов;
- понятие о пептидах и пептидных препаратах, их получение на основе гидробионтов.

Студент должен уметь:

- использовать научную, методическую и справочную литературу, посвященную биотехнологии, генной инженерии и культурам тканей;

- составление общей принципиальной технологической схемы получения аминокислот, накапливающихся внутри клетки и вне клетки, правильный выбор ферментационного и другого технологического оборудования;

- правильно проводить контроль основных показателей, характеризующих ферментационный процесс;

- установление связи между достижениями в области биотехнологии и генной инженерии.

#### **4. Основные вопросы темы:**

а) по базисному образованию

1. латинскую терминологию по теме урока.
2. основные группы микробиологических объектов: бактерии, грибы и др.
3. благоприятные физиологические условия выращивания микробиологических объектов.

б) по теме урока

1. объекты биотехнологии, их классификация.

2. Получение аминокислот биотехнологическим способом развитие промышленного производства. Значение аминокислот в различных отраслях народного хозяйства.

3. основные задачи поиска и исследования новых штаммов-продуцентов, образующих

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 30 беті	

аминокислоты.

4. преимущества производства получения аминокислот микробиологическим способом.
5. случаи изменения системы регуляции обмена веществ микроорганизмами-продуцентами, образующими аминокислоты.
6. понятие Ауксотрофных микроорганизмов.
7. Три способа получения аминокислот в биотехнологическом производстве.
8. применение аминокислот в медицине, формы выпуска аминокислотных препаратов.
9. понятие о пептидах и пептидных препаратах.
10. перспективы развития производства с использованием гидробионтов аминокислот и пептидных препаратов.

11. самостоятельная лабораторная работа студентов

После обсуждения контрольных вопросов темы студенты должны выполнить следующее задание:

**Задание 1.** правильно выбрать способы выделения и очистки аминокислот, синтезированных микроорганизмами-продуцентами:

а) при сборе необходимого продукта внутри клетки; б) при сборе необходимого продукта вне клетки.

**Задание 2.** Правильно подобрать и описать технологическое оборудование для разделения и очистки аминокислот в соответствии с вариантом задания 1.

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. Учащиеся при выполнении задания должны стараться дать правильный ответ и аргументировать словесно-теоретическую аргументацию.

Студенты после выполнения задания должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопрос преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Затем каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

### 7. Литература:

1. технология лекарственных форм. - (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.
2. Лекционный материал.
3. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чушова. - Харьков. - 2002.
4. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник. - М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.
5. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.
6. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.
7. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
8. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.
9. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
10. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
11. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова и. п. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11 2024-2025 44 беттің 31 беті
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		

12. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиоло - гии. - М.: Медицина. – 1981. - 192 С.

13.Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.

14. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологического производства-Киев-1981 г.

15. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.

16. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.

17. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова н.С.) - М., 1989 г.

18. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.

19. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Медицина - 1981 г.

20. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.

21. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.

22. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.

23. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

#### **8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. что относится к объектам биотехнологии? Как они классифицируются?

2. Получение аминокислот биотехнологическим способом как началось развитие промышленного производства? В чем ценность аминокислот в различных отраслях народного хозяйства?

3. Как происходит поиск новых штаммов-продуцентов, образующих аминокислоты, и в чем заключаются основные задачи исследования?

4. в чем преимущества производства получения аминокислот микробиологическим способом?

5. в чем заключаются случаи изменения системы регуляции обмена веществ микроорганизмами-продуцентами, образующими аминокислоты?

6. Дайте представление об Ауксотрофных микроорганизмах.

7. сколько существует способов получения аминокислот в биотехнологическом производстве? В чем суть первого подхода?

8. в чем суть второго подхода?

9. в чем суть третьего подхода?

10. как аминокислоты используются в медицине? Какие формы высвобождения аминокислотных препаратов вы знаете?

11.дайте понятие о пептидах и пептидных препаратах. Приведите их номенклатуру. Как они используются?

12. каковы перспективы развития производства с использованием гидробионтов аминокислот и пептидных препаратов?

### **Занятие №13**

**1. Тема:**Биотехнологические методы получения стероидных гормонов, их выделения и очистки. Микроорганизмы-биотрансформаторы. Определение количественных количеств стероидов в культуральной среде.

**2. Цель:** Гормоны (греч. *hormao* - возбуждение, возбуждение) – биологически активные вещества различной химической природы, образующиеся выделенными клетками желез

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 32 беті	

внутренней секреции. Они выделяются непосредственно в лимфу и регулируют обменные процессы и физиологические функции организма. В настоящее время известно более 60 биологически активных веществ, образующихся эндокринными железами и обладающих гормональной активностью. Гормоны стероидных препаратов (а также гормоны – производные аминокислот и пептидов: окситоцин, вазопрессин) получают путем химического синтеза. Но химический синтез таких препаратов многоступенчатый и нерентабельный. В связи с этим исследования по поиску биотехнологических способов получения стероидных гормонов значительно дешевле, продолжаются. Познакомить студентов фармацевтического факультета с такими работами.

### 3. Задачи обучения:

Студент должен знать:

- объектов и методов биотехнологии ; ;
- виды биоконверсии, области применения, используемые микроорганизмы;
- номенклатуру стероидных гормонов, получаемых химическим синтезом, природным сырьем и биотехнологическим способом;
- технологию получения гормональных препаратов (инсулин, проин - сулин, соматотропин) с применением технологии рекомбинантной ДНК;
- достижения биотехнологии в медицине, фармации и ветеринарии.

Студент должен уметь:

- использовать научную, методическую и справочную литературу, посвященную биотехнологии, генной инженерии и культурам тканей;
- установление связи между достижениями в области биотехнологии и генной инженерии.

### 4. Основные вопросы темы:

а) по базисному образованию

1. латинскую терминологию по теме урока.
2. основные группы микробиологических объектов: бактерии, грибы и др.
3. благоприятные физиологические условия выращивания микробиологических объектов.

б) по теме урока

1. объекты биотехнологии, их классификация.
2. различные варианты Биоконверсии, используемые микроорганизмы.
3. Получение стероидных гормонов биотехнологическим способом развитие промышленного производства. Поиск новых микроорганизмов, изменяющих (биотрансформирующих) стероидные гормоны основные задачи исследований.
4. номенклатура и общая характеристика стероидных гормонов, получаемых путем Биоконверсии. Основные микроорганизмы, участвующие в биоконверсии.
5. технология получения гормональных препаратов (инсулин, проинсулин, соматотропин) на основе технологии рекомбинантной ДНК.
6. достижения биотехнологии в медицине, фармации и ветеринарии.

### 7. самостоятельная лабораторная работа студентов

После обсуждения контрольных вопросов темы студенты должны выполнить следующее задание:

**Задание 1.** дайте технологию отделения и очистки от культуральной жидкости стероидных гормонов, синтезированных микроорганизмами-продуцентами. Дайте краткую характеристику используемых аппаратов.

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. Учащиеся при выполнении задания должны стараться дать правильный ответ и аргументировать словесно-теоретическую аргументацию.

Студенты после выполнения задания должны сдать тетради на проверку преподавателю.



ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 33 беті	

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопрос преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Затем каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

**7. Литература:**

1. технология лекарственных форм.- (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.
2. Лекционный материал.
3. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чуешова.  
- Харьков. – 2002.
4. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник.- М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.
5. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.
6. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.
7. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
8. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.
9. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
10. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
11. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова и. п. Руководство к лабораторным занятиям по мик - робиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.
12. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиоло - гии. - М.: Медицина. – 1981. - 192 С.
- 13.Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.
14. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологического производства-Киев-1981 г.
15. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.
16. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.
17. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова н.С.) - М., 1989 г.
18. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.
19. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Меди-цина - 1981 г.
20. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.
21. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.
22. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.
23. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

**8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. Какие варианты Биоконверсии вы знаете? Какие микроорганизмы используются для биоконверсии?
- 2.Получение стероидных гормонов биотехнологическим способом охарактеризуйте

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 34 беті	

развитие промышленного производства. Когда это началось? В чем состоят основные задачи исследований по поиску новых микроорганизмов, изменяющих (биотрансформирующих) стероидные гормоны?

3. Дайте номенклатуру стероидных гормонов, получаемых путем Биоконверсии, и их общую характеристику.

4. кратко охарактеризуйте технологию получения гормональных препаратов (инсулин, проинсулин, соматотропин) на основе технологии рекомбинантной ДНК.

5. какие достижения биотехнологии вы знаете в медицине, фармации и ветеринарии?

#### Занятие №14

**1. Тема:** Препараты липидов микробного происхождения. Технология получения. Понятие о витаминах, Провитаминах, коферментах..

**2. Цель:** Биотехнологические исследования показали, что микроорганизмы являются ценными продуцентами ряда витаминов. Витамины используются как составители нектара соответствующих ферментов. Но многие из них не синтезируются в нашем организме *de novo*, поэтому их следует вводить экзогенно (извне) (вместе с пищей, как лекарственные препараты). Большинство высших полиненасыщенных жирных кислот, экзогенно проникающих в наш организм, также не синтезируются в организме. Часто мы принимаем их в составе растительных масел, а во многих странах их получают в художественно-профессиональных количествах с помощью микроорганизмов и микроскопических грибов. Ознакомление студентов фармацевтического факультета с биотехнологическим производством липидов, витаминов, коферментов.

**3. Задачи обучения:**

Студент должен знать:

- объектов биотехнологии ; ;
- методы, применяемые в биотехнологии;
- достижения биотехнологии в медицине и фармации;

Студент должен уметь:

- использование научной, методической и справочной литературы для отраслей биотехнологии, генной инженерии и культуры тканей;
- установление связи между достижениями в области биотехнологии и генной инженерии.

**4. Основные вопросы темы:**

а) по базисному образованию

1. латинскую терминологию по теме урока.
2. основные группы микробиологических объектов: бактерии, грибы и др.
3. благоприятные физиологические условия выращивания микробиологических объектов.

б) по теме урока

1. объекты биотехнологии, их особенности.
2. Получение липидов биотехнологическим способом развитие промышленного производства. Основные задачи поиска новых продуцентов для производства липидов.
3. получение витаминов биотехнологическим способом развитие промышленного производства. Основные задачи поиска новых продуцентов для производства витаминов.
4. номенклатура витаминов и их общая характеристика.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 35 беті	

5. Основные продуценты витамина В12. Их характеристика.
6. основные продуценты витамина В2. Их характеристика. "Понятие о суперсинтезе.
7. основные продуценты витамина С. Их характеристика. Особенности производства аскорбиновой кислоты.
8. основные продуценты витамина Д2. Их характеристика. особенности производства β-каротина.
9. кофферменты и ингибиторы ферментов (основные группы). Основные продуценты. Основные препараты и их применение.

#### 10. самостоятельная лабораторная работа студентов

После обсуждения контрольных вопросов темы студенты должны выполнить следующее задание:

**Задание 1.** Составьте технологическую схему получения витамина группы В биотехнологическим способом. Дайте теоретическое обоснование каждой отдельной операции и составу питающей среды.

**Задание 2.** составьте схему аппаратуры для получения витамина группы В биотехнологическим способом. Дайте теоретическое обоснование каждому отдельному аппарату и установке.

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. Учащиеся при выполнении задания должны стараться дать правильный ответ и аргументировать словесно-теоретическую аргументацию.

Студенты после выполнения задания должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопрос преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Затем каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

#### 7. Литература:

1. технология лекарственных форм.- (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.
2. Лекционный материал.
3. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чушова.  
- Харьков. – 2002.
4. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник.- М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.
5. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.
6. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.
7. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
8. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. - 1989, 294 С.
9. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
10. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
11. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова и. п. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 36 беті

12. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологической. - М.: Медицина. – 1981. - 192 С.

13. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.

14. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологического производства-Киев-1981 г.

15. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.

16. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.

17. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова н.С.) - М., 1989 г.

18. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.

19. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Медицина - 1981 г.

20. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.

21. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.

22. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., дополн. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.

23. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

#### **8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. охарактеризуйте развитие промышленного производства биотехнологическим способом получения липидов. Как это началось?

2. Каковы основные задачи поиска новых продуцентов для производства липидов? Какие липиды считаются ценными для человека?

3. получение витаминов биотехнологическим способом охарактеризуйте развитие промышленного производства. Каковы основные задачи поиска новых продуцентов для производства витаминов?

4. приведите номенклатуру витаминов, получаемых биотехнологическим синтезом, и дайте их общую характеристику.

5. охарактеризуйте основные продуценты витамина В12.

6. Дайте характеристику основных продуцентов витамина В2. На какие группы они делятся?

"Дайте представление о суперсинтезе.

7. охарактеризуйте основные продуценты витамина С. В чем особенно

#### **Занятие №15**

**1. Тема:** Основы культуры тканей. Понятие теории тотипотентности. Получение культур каллусной ткани и микроскопическое исследование препаратов этих тканей.

**2. Цель:** Лекарственные растения во все времена широко использовались в практической и народной медицине в сыром виде (в измельченном или измельченном виде) или в виде экстракта. Но, как показывают достижения биотехнологии, для этих целей можно использовать материалы, полученные другим способом, например, методом культуры тканей или культуры клеток. Культивирование тканей лекарственных растений очень похоже на технологию получения антибиотиков. При таком подходе питательная ордата выращивает клеточную биомассу не только в медицинских целях, но и для пищевой, парфюмерно-косметической, ветеринарной отраслей и сельского хозяйства. Ознакомление с такими работами является актуальным для студентов фармацевтического факультета.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 37 беті

### 3. Задачи обучения:

Студент должен знать:

- определение биотехнологии как отрасли науки и народного хозяйства;
- понятие о культуре тканей;
- объекты культуры ткани;
- основы теории тотипотентности;
- методы культивирования тканей лекарственных растений, понятие о каллусе,
- понятие о ризосекреции,
- правила выбора исходных растений для выделения культуры ткани,
- достижения генной инженерии, применяемой в культуре растительных тканей,
- номенклатуру препаратов, полученных из культуры растительных тканей.

Студент должен уметь:

- использование научной, методической и справочной литературы для отраслей биотехнологии, генной инженерии и культуры тканей;
- установление связи между достижениями и достижениями в области биотехнологии и генной инженерии;
- постановка задач, решаемых в биотехнологии и культуре тканей.

### 4. Основные вопросы темы:

- а) по базисному образованию

1. латинскую терминологию по теме урока.
2. основные группы микробиологических объектов: бактерии, грибы и др.
3. благоприятные физиологические условия выращивания микробиологических объектов.

б) по теме урока

1. культура тканей как отрасль биотехнологии. Краткая история.
2. Преимущества и недостатки использования тканевой культуры лекарственных растений в биотехнологическом производстве необходимых продуктов с заданными свойствами.
3. объекты культуры тканей, их особенности.
4. основы теории тотипотентности.
5. методы культивирования тканей лекарственных растений, понятие о каллусе.
6. понятие Ризосекреции.
7. правила отбора исходных растений для выделения культуры ткани.
8. достижения генной инженерии, используемые в культуре растительных тканей. Способ соединения протопластов.
9. номенклатура препаратов из культур растительных тканей и клеток.

### Лабораторной работы студентами самостоятельно

После обсуждения контрольных вопросов темы студенты должны выполнить следующее задание:

**Задание 1.** Составьте список компонентов для приготовления жидких и полутвердых питательных сред для выращивания тканевой культуры корня черной мендуаны и дайте теоретическое обоснование составу каждой среды. Введите вещества, которые ускоряют (перечисляют) или замедляют (перечисляют) рост в этих питательных средах. Дайте им теоретическое обоснование.

**5. обучение и методы обучения:** самостоятельная работа студентов проводится письменно непосредственно под контролем преподавателя. Учащиеся при выполнении задания должны стараться дать правильный ответ и аргументировать словесно-теоретическую аргументацию.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»	044-48/11	2024-2025
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»	44 беттің 38 беті	

Студенты после выполнения задания должны сдать тетради на проверку преподавателю.

**6. виды контроля для оценки уровня достижения конечных результатов изучения дисциплины (тестирование, решение ситуационных задач и др.):**

Преподаватель после проверки выполненных студентами заданий расписывается в дневнике. Студент должен ответить на вопрос преподавателя по выполненной работе и получить общую оценку в журнале по теме урока.

Затем каждый студент должен ознакомиться с темой следующего урока, получить задание и записать вопросы для самостоятельной подготовки.

**7. Литература:**

1. технология лекарственных форм.- (Под ред. Л. А. Ивановой) - Том 2. - 1991.
2. Лекционный материал.
3. Промышленная технология лекарств. - Учебник в 2-х томах - / Под ред. проф. В. И Чуешова. - Харьков. – 2002.
4. Елинов Н. П. Химическая микробиология. - Учебник.- М.: Высшая школа. - 1989, 448 с.
5. Биотехнология: Принципы и применение. - Перевод с англ. - /Под ред. И. Хиггинса, Д. Бес-та и Дж.Джонса. - М.: Мир. - 1988, 480 С.
6. Биотехнология. / Под ред. академик А. А. Баева. - М.: Наука. - 1984, 310 С.
7. Коротяев А. И., Бабичев С. А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология. - Учебник, 2-е изд., исправл. - С-П.: СпецЛит. - 2000, 591 С.
8. Воробьева Л. И. Промышленная биотехнология. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГУ. -1989, 294 С.
9. Вакула В. Л. Биотехнология: что это такое? - М.: Молодая гвардия. - 1989, 303 С.
10. Биотехнология микробного синтеза (Под ред. Бекера М. Е.) - Рига-1980 г.
11. Елинов Н. П., Заикина Н. А., Соколова и. п. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. - М.: Медицина. - 1988. - 208 с.
12. Синюшина М. Н., Самсонова М. Н. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. - М.: Медицина. – 1981. - 192 С.
- 13.Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. / Под ред. Борисова Л. Б.-М.: Медицина. - 1984. - 256 с.
14. Никитин Г. А.-Биохимические основы микробиологического производства-Киев-1981 г.
15. Перт С. Дж. Основы культивирования микроорганизмов. М., - 1979 г.
16. Попова Т. В.-Развитие биотехнологии в СССР-М., Наука - 1988 г.
17. Промышленная микробиология (Под ред. Егорова н.С.) - М., 1989 г.
18. Березнеговская Л. Н., Гусев И. Ф., Дмитрук С. Е. и др. Культура тканей и клеток алкалоидных растений. - Томск: Изд-во Томского университета. - 1975, 196 С.
19. Березов Т. Т., Коровкина Б. Ф.-Биологическая химия (Под ред. И. М. Ивановой) - М., Медицина - 1981 г.
20. Популяционные аспекты биотехнологии - Печуркин Н. С. - 1982.
21. Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А. Процессы и аппарат химической технологии (Под ред. П. Г. Романкова). - Л.: Химия. - 1987, 576 С.
22. Плановский А. Н., Николаев П. И. Процессы и аппарат химической технологии. 3-е изд., доп. - Л.: Химия. - 1987, 540 С.
23. журнал "Биотехнология", "Фармацевтический бюллетень", " Фармация Казахстан, РХ и др.

**8.Контроль (вопросы, тесты, задачи и т.д.):**

1. дайте определение культуры ткани как отрасли биотехнологии. Дайте его краткую историю.
2. в чем преимущества и недостатки использования тканевой культуры лекарственных растений в биотехнологическом производстве необходимых продуктов с заданными свойствами?
3. что является объектом культуры тканей? В чем их особенности?
4. каковы основы теории тотипотентности? Кто стоит во главе этой теории?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра «Технологии фармацевтического производства»		044-48/11
«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»		2024-2025 44 беттің 39 беті

5. Какие существуют методы культивирования тканей лекарственных растений? Что такое Каллус?
6. Дайте представление о Ризосекреции. Как это явление используется в биотехнологии?
7. каковы правила отбора исходных растений для выделения культуры ткани?.
- 8.какие достижения генной инженерии используются в культуре растений? В чем суть метода объединения протопластов?
- 9.какова номенклатура препаратов из культуры растений и клеток? Приведите примеры.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН

**MEDISINA  
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL  
ACADEMY**

АО «Южно-Казakhstanская медицинская академия»

Кафедра «Технологии фармацевтического производства»

044-48/11

«Фармацевтическая биотехнология с основами микробиологии»

2024-2025

44 беттің 40 беті