КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. аль-Фараби

Факультет Биологии и биотехнологии

Кафедра биотехнологии

Образовательная программа по специальности 6В05103 – «Биотехнология»

Методические указания к выполнению семинарских занятии по курсу

**РАВ 4307 «Процессы и аппараты в биотехнологии»**

**Тема семинарского занятия №1:** Техника безопасности. Сырьевая база и основные объекты промышленной биотехнологии: микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы.

***Цель -*** Изучение сырьевых баз и основных объектов промышленной биотехнологии: микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека, биокатализаторы.

***Задачи*:**

1. Биосистемы и объекты биотехнологии и их промышленное использование;
2. Критерии отбора биологических объектов для биотехнологии;
3. Характерные особенности биотехнологических процессов.
4. Основные направления развития методов биотехнологии.

**Тема семинарского занятия №2:** Типовые технологические приемы и аппаратурное оформление.

***Цель-*** Изучение типовых технологических приемов и аппаратурное оформление.

***Задачи:***

1. Технологические линии, стадии и этапы производства;
2. Требования к оборудованию процессов в биотехнологии и методы их совершенствование.

**Тема семинарского занятия №3:** Термическая периодическая стерилизация питательных сред, процесс скашивания и хранения. Аппараты для культивирования и хранения.

***Цель-*** Изучение термической периодической стерилизации питательных сред.

***Задачи:***

1. Термическая периодическая стерилизация питательных сред
2. Процесс скашивания и хранения.

**Тема семинарского занятия №4:** Непрерывная термическая стерилизация питательных сред и холодная стерилизация питательных сред. Стерилизующая фильтрация.

***Цель-*** Изучение непрерывной термической и холодной стерилизации питательных сред.

***Задачи:***

1. Непрерывная термическая стерилизация.
2. Холодная стерилизация питательных сред.
3. Стерилизующая фильтрация.

**Тема семинарского занятия №5:** Аппаратурное оформление процессов очистки и ***стерилизации воздуха. Расчет.***

***Цель-*** Изучение аппаратурного оформления процессов очистки и стерилизации воздуха.

***Задачи:***

1. Механизмы фильтрации газов;
2. Фильтрующие материалы;
3. Конструкция воздушных фильтров;
4. Промышленная система очистки и стерилизации воздуха
5. Стерилизация воздуха, выходящего из биореактора.

**Тема семинарского занятия №6:** Параметры роста. Периодическое глубинное, непрерывное хемостатное и турбидостатное культивирование микроорганизмов. Аппаратурное оформление процессов.

***Цель-*** Изучение культивирование микроорганизмов

***Задачи:***

1. Классификация способов и систем культивирования микроорганизмов;
2. Параметры роста;
3. Периодическое глубинное культивирование микроорганизмов;
4. Непрерывное культивирование микроорганизмов;
5. Хемостатное культивирование;
6. Турбидостатное культивирование;
7. Технология глубинного способа культивирования.

**Тема семинарского занятия №7:** Отбор штаммов продуцентов и работа с ними

***Цель-*** Изучение пути отбора штаммов микроорганизмов и работа с ними

**Задачи:**

1. Отбор штаммов продуцентов;
2. Приготовление посевной микробной культуры;
3. Приготовление и стерилизации питательных сред;
4. Биореакторы.

**Тема семинарского занятия №8:** Цикл размножения вирусов и накопление вирусов в организме животных. Выделение, очистка и концентрирование вирусов. Гибридомная технология.

***Цель-*** Изучение культивирование клеток животных и вирусов.

***Задачи:***

1. Цикл размножение вирусов;
2. Накопление вирусов в организме животных;
3. Накопление вирусов в культурах клеток;
4. Получение культур и их классификация;
5. Способы выращивания клеточных культур в промышленных условиях;
6. Среды, применяемые для культивирования клеток;
7. Методика заражения культур клеток вирусом и выделение, очистка и концентрирование вирусов;
8. Инактивация вирусов и контроль качества вирусных препаратов на этапах производство;
9. Гибридомная технология.

**Тема семинарского занятия №9:** Методы выделения и очистки. Отделение клеток и нераствормых веществ.

***Цель-*** Изучение методов выделения и очистки при производстве биопрепаратов

***Задачи:***

1. Методы выделения и очистки;
2. Отделение клеток и нерастворимых веществ, методы осаждения;
3. Дезинтеграция микроорганизмов, флотирование, фильтрация, обратный осмос, центрифугирование, сепарирование;
4. Экстракция, адсорбция, кристаллизация, упаривание;
5. Современные тонкие методы разделения вещества.

**Тема семинарского занятия №10:** Методы высушивания и консервация клеточных культур

***Цель-*** Изучение консервирование и хранение биопрепаратов

***Задачи:***

1. Физические основы процессов сушки и методы высушивания;
2. Сублимационная (лиофильная сушка), конвективный метод сушки, контактное высушивание, терморадиационное высушивание,метод сушки токами высокой частоты;
3. Защитные среды высушивания и консервация клеточных культур.

**Тема семинарского занятия №11:** Основные этапы производства противовирусных и противомикробных вакцин.

Технология приготовления бактериофагов.

***Цель-*** Изучение основных этапов производства противовирусных и противомикробных вакцин. Технология приготовления бактериофагов.

***Задачи:***

1. Производство противомикробных вакцин и диагностикумов;
2. Производство противовирусных вакцин и диагностикумов.
3. Технология приготовления бактериофагов.

**Тема семинарского занятия №12:** Технология производства бифидумбактерина пробиотиков бактерий бациллиуса и молочнокислых бактерий.

***Цель-*** Изучение технологии производства пробиотиков.

***Задачи:***

1. Пробиотики на основе молочнокислых бактерий;
2. Технология производство бифидумбактерина;
3. Технология производства пробиотиков на основе бактерий рода Bacillus

**Тема семинарского занятия №13:** Продуценты вторичных метаболитов антибиотиков.

***Цель-*** Изучение производство антибиотиков

***Задачи:***

1. Классификация антибиотиков;
2. Выделение микроорганизмов-продуцентов антибиотиков;
3. Промышленное производство гентамицина сульфата;
4. Производство пеницилина и стрептомицина.

**Тема семинарского занятия №14:** Технологические линии производства витаминов. Автоматизированный контроль и управление биотехнологическими процессами.

***Цель-*** Изучение технологических линии производства витаминов. Автоматизированный контроль и управление биотехнологическими процессами.

***Задачи:***

1. Технология производства витаминов;
2. Автоматизированный контроль и управление биотехнологическими процессами (Параметры конроля, температура, термостатирования, стерилизация, давление, расход газов и жидкостей, рН, рО2 и рСО2, СО2, биосенсоры, пенообразование и пеногашение);
3. Концентрация микроорганизмов и клеток и методы определения содержания жизнеспособных клеток в пробах.

**Тема семинарского занятия №15:** Моечные машины, оборудование и машины для розлива. Этикетирование. Упаковка.

***Цель-*** Розлив, упаковка, этикетировка и упаковка готовой продукции.

***Задачи:***

1. Моечные машины;
2. Оборудование и машины для розлива
3. Этикетирование
4. Упаковка
5. Технологические линии

 **Литература**

1. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств : учебное пособие.- Москва : ИНФРА-М, 2020. - 451 с.

2. Быкова В.А. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов - М.:Издательство Юрайт - 2019 - 274с.

3. Вобликова, Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 212 с.

4. Каракеян В. И., Кольцов В. Б., Кондратьева О. В. ; Под общ. ред. Каракеяна В.И. - Процессы и аппараты защиты окружающей СРЕДЫ в 2 ч. Часть 1. 2-е изд. - 2019 - 277с.

5. Кольцов В. Б., Кондратьева О. В.; Под общ. ред. Каракеяна В.И. - Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 2. 2-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для академического бакалавриата - М.:Издательство Юрайт - 2019 - 311с. -

6. Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод: Учебное пособие/Луканин А.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 242 с.

Интернет ресурс

1. <https://elibrary.kaznu.kz/ru>

2. <http://znanium.com/catalog/product>

3. [https://urait.ru/book/processy-i-apparaty-biotehnologii-fermentacionnye-apparaty](https://urait.ru/book/processy-i-apparaty-biotehnologii-fermentacionnye-apparaty-431495)

4. [https://urait.ru/book/processy](https://urait.ru/book/processy-i-apparaty-zaschity-okruzhayuschey-sredy-v-2-ch-chast-1-434568)

5. [https://urait.ru/book/processy](https://urait.ru/book/processy-i-apparaty-zaschity-okruzhayuschey-sredy-v-2-ch-chast-2-434569)

6. [http://znanium.com/catalog/product](http://znanium.com/catalog/product/519990)