

**Программа курса
Микробиологические
процессы в биотехнологии
очистки сточных вод и
обработке других органических
отходов**

- Д.б.н. проф. МГУ им. М.В. Ломоносова
 - **А.Н. Ножевникова**

ЗАНЯТИЯ 1-5.

**(ДЛЯ ВУЗОВ БЕЗ ПРЕПОДАВАНИЯ
МИКРОБИОЛОГИИ)**

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О МИКРООРГАНИЗМАХ И МИКРОБИОЛОГИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

1. Краткое введение в микробиологию.

Предмет и история науки «микробиология».

Микроорганизмы – третья ветвь живого мира.

2. Разнообразиие микроорганизмов

Разнообразиие форм микроорганизмов, строение клетки, потребность в субстратах роста, получение и запасание энергии микроорганизмами.

Занятия 3-5

3. Разнообразие метаболизма и специализация микроорганизмов.

Основы метаболизма, «узкая» специализация, филогенетическая и физиологическая систематика микроорганизмов.

4. Микроорганизмы в природе

Эволюция жизни на Земле и создание биосферы.

Микроорганизмы синтезаторы и деструкторы, образование почвы.

Глобальные биогеохимические циклы и поддержание равновесия в биосфере.

5. Микроорганизмы в жизни людей и в окружающей среде.

Микроорганизмы в сельском хозяйстве, в пищевой промышленности в производстве лекарств и других полезных продуктов.

Микроорганизмы – санитары планеты.

5-16. МИКРОБНЫЕ ПРОЦЕССЫ В БИОТЕХНОЛОГИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

6. Принципы обработки сточных вод и других органических отходов.

**История развития биотехнологии
окружающей среды.**

Характеристика и классификация отходов.

**Принципы биологической обработки
органических отходов.**

Выбор методов и обработки отходов.

**Методы контроля качества очистки сточных
вод.**

7-8

7. Аэробная очистка сточных вод.

ПРОСТЫЕ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

8. Централизованная очистка сточных вод.

Классификация и состав городских сточных вод.

Процесс активированного ила.

9. Комбинированная аэробно-анаэробная очистка сточных вод.

«Кейптаунская» схема. Удаление азота.

Процессы нитрификации и денитрификации. Химия и микробиология процессов.

Процесс АНАММОКС.

10. Обработка избыточного ила.

Лагуны, метатенки, иловые чеки.

Аэробная стабилизация ила.

Обработка иловой воды.

11. Сточные воды разных типов промышленности

Классификация, токсичность. Выбор методов очистки. Физико-химические методы очистки.

Двухступенчатая очистка (физико-химическая и биологическая)

12 -13. Обработка сточных вод с органическими загрязнениями.

Извлечение полезных продуктов из сточных вод некоторых производств.

Выбор метода/ов биологической очистки, критерии (концентрация и тип загрязнений).

Комбинированная анаэробно-аэробная очистка.

Очистка от нефтяных загрязнений.

14-15

14. Обработка отходов животноводства

Методы уборки навоза (гидросмыв, самотек, транспортер, ручная).

Сочетание обезвреживания отходов животноводства с получением удобрений

Обработка жидких отходов свиноферм (аэробная, комбинирования).

Анаэробная обработка полужидких отходов животноводства и птицеводства.

15. Обработка твердых отходов

Компостирование осадков сточных вод, органической фракции ТБО, навоза.

Микробиология процесса компостирования.

Экстенсивное и интенсивное компостирование.

Полигоны захоронения ТБО.

Твердофазная анаэробная ферментация.

16. Биоремедиация загрязненных почв и грунтов

Биоремедиация загрязненных почв и грунтов *in situ*.

Микробиология биоремедиации.

Обработка удаленных почв и грунтов. Сочетание механических, физико-химический и биологических методов.

17. Биоремедиация водоемов.

Самая трудная задача!

Искусственная аэрация