

**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-химических и биологических методов.

## **17. Биоремедиация водоемов.**

Самая трудная задача!

Искусственная аэрация ....