

ВОДООТВЕДЕНИЕ И ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

Аннотация

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование у студента компетенций о составе и свойствах природных и сточных вод различного происхождения, о видах и назначении химических и бактериологических анализов воды, а также основные знания о квалификации, строении и жизнедеятельности микроорганизмов и ее проявлении как полезном, так и вредном, в естественных и искусственно созданных условиях.

Задачи изучения дисциплины

Задачей дисциплины является - научить студента ориентироваться в химической характеристике природных и сточных вод, определять качество воды по результатам химического и бактериологического анализа, ориентироваться в многообразии микроорганизмов обитающих в водной среде, понимать взаимоотношение между различными их видами, особенности, условия их обитания и жизнедеятельности в различных условиях.

Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 252 часа.

Содержание дисциплины

Отбор, хранение и консервирование проб. Общие правила отбора проб. Основные указания по отбору проб из различных источников.

Определение физических свойств воды. Температура, прозрачность, мутность, взвешенные вещества. Сухой остаток. Плотный остаток. Оседающие вещества.

Органолептические свойства воды, запах и вкус. Цветность воды. Электропроводность воды.

Определение химических показателей воды. Определение рН. Определение кислотности и щелочности воды. Определение жесткости воды. Определение количества кальция, магния, железа, марганца, мышьяка, нитратов, хлоридов, растворенного кислорода, тяжелых металлов, СПАВ и других компонентов. Окисляемость. Перманганатная окисляемость. ХПК. БПК.

Физико-химическая сущность процессов осветления воды (отстаивание, центрифугирование, фильтрование с использованием коагулянтов и

флокулянтов), обесцвечивания воды (обработка на сорбентах, коагуляция, флотация, хлорирование, озонирование и другие методы), обезжелезивания, обескремнивания, обесфторивания и деманганации природных вод. Процесс фторирования воды. Удаление из природной воды сероводорода.

Процесс обеззараживания природной воды соединениями хлора, перманганатом калия, озоном, УФО облучением, ультразвуком и другими методами.

Дезодорация, дегазация и стабилизация воды. Жесткость воды и ее умягчение. Обессоливание воды. Опреснение воды. Физико-химические методы очистки сточных вод различного происхождения. Методы физико-химической очистки - реагентная очистка, сорбция, экстракция, эвапорация, дегазация, ионный обмен, озонирование, флотация, электрофлотация, хлорирование, электродиализ, обратный осмос. Процессы нейтрализации и окисления-восстановления.

Предмет "Микробиология" и его связь с проблемой окружающей среды. Историческая роль отечественных и зарубежных ученых в развитии прикладной микробиологии. Достижения современной санитарной и водной микробиологии в области охраны окружающей среды и водных ресурсов.

Положение микроорганизмов в системе животного мира и принцип их систематизации. Морфологическая характеристика высших протистов. Строение эукариотической клетки. Простейшие - характеристика отдельных классов: саркодовые, жгутиковые, инфузории. Коловратки. Водоросли: зеленые, диатомовые. Грибы и дрожжи. Планктон и бентос. Черви. Моллюски. Высшая водная растительность.

Морфологическая характеристика низших протистов и ультрамикробов. Строение прокариотической клетки. Бактерии: систематизация бактерий, движение бактерий, спорообразование. Цианобактерии. Ультрамикробы: вирусы и фаги. Физиология микроорганизмов. Химический состав клетки. понятие об обмене веществ и энергии. Понятие о ферментах и ферментативных реакциях. Метаболизм микроорганизмов.

Физические факторы. Влажность среды: гидрофиты, мезофиты, ксерофиты. Температура среды: психрофилы, мезофилы, термофилы. Влияние высоких температур на микроорганизмы: пастеризация, стерилизация. Концентрация растворенных в воде солей: осмотолеантные, осмофильные, галофильные. Лучистая энергия - свет, ультрафиолет, рентгеновское излучение, радиоактивное излучение, радиоволны. Ультразвук.

Химические факторы. рН среды. Окислительно-восстановительные условия среды - аэробные микроорганизмы, анаэробные микроорганизмы: облигатные и факультативные. Токсические вещества - антисептики: природные, искусственно созданные и биологические. Мутагены.

Биологические факторы. Взаимоотношение микроорганизмов: симбиоз, комменсализм, антагонизм, паразитизм. Антибиотики: бактериостатические, фунгистатические, бактерицидные, фунгицидные. Изменчивость микроорганизмов: генотипическая и фенотипическая. Наследственность: ядерная, внеядерная, акариотическая. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды.

Рост и развитие микроорганизмов. Роль микроорганизмов в превращениях и круговороте веществ - круговороты азота, углерода, серы и фосфора. Способы культивирования микроорганизмов.

Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду.

Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды.

Санитарно-показательные микроорганизмы: бактерии группы кишечных палочек, клостридии, энтерококки, бактериофаги, стафилококки. Гельминты.

Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика: каторобная и ксеносапробная, олигосапробная, β -мезосапробная, α -мезосапробная, полисапробная, изосапробная, метасапробная, гиперсапробная, ультрасапробная, антисапробная, радиоактивная, криптосапробная. Система оценки степени загрязненности водоема с использованием организмов-индикаторов.

Вредная деятельность микроорганизмов.

Эвтрофикация водоемов. Биологические помехи в системах водоснабжения, вызываемые аллохтонными и автохтонными организмами. Биологические обрастания в системах оборотного водоснабжения и методы борьбы с ними. Микробиологическая коррозия. Источники и характер загрязнения природных водоемов. Процесс самоочищения водоема и его отдельные компоненты: разбавление, механическая составляющая, химическая, физико-химическая и биохимическая очистка.

Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов.

Роль микроорганизмов в процессах очистки природных и сточных вод.

Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях.

Использование компонентов сточных вод в процессах метаболизма микроорганизмов - обитателей очистных сооружений.

Аэробное окисление клетчатки, жиров и азотосодержащих соединений, процесс нитрификации. Микрофлора и микрофауна активного ила и биологической пленки, их зависимость от состава и свойств очищаемой сточной жидкости. Физико-химическая, химическая и микробиологическая характеристика активного ила и биологической пленки. Оценка процесса аэробной биохимической очистки по результатам химико-биологического анализа и индикаторным микроорганизмам.

Компостирование осадков сточных вод, твердых бытовых, промышленных и сельскохозяйственных отходов органического происхождения.

Анаэробные биохимические процессы в очистке сточных вод и обработке осадков. Превращение сложных органических соединений в анаэробных условиях. Метановое брожение - условия процесса и его характеристики. Характеристика микрофлоры анаэробных реакторов.

Основная литература

1. Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология. Учебное пособие. М. Высшая школа, 2005 г.

2. Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия воды и микробиология. М. Высшая школа 2006 г.

3. Кирюхина Т.А. Чурбанова И.Н. Химия воды и микробиология. М. Стройиздат. 2006 г.

4. Чурбанова И.Н. Микробиология. М. Высшая школа. 2005 г.

Справочная и нормативная литература

1. СанПиН 2.1.4559-96 Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. М. Госкомсанэпидемнадзор России. 1996 г.

2. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. Государственный комитет СССР по стандартам. М. Издательство стандартов. 1982 г.

3. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды. Ч. 1,2. Киев. Наукова думка. 1980 г.