

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Биотехнологические методы защиты гидросферы»

Дисциплина «Биотехнологические методы защиты гидросферы» является частью программы магистратуры «Инженерная защита объектов гидросферы» по направлению «20.04.01 Техносферная безопасность».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины «Биотехнологические методы защиты гидросферы» – формирование комплекса знаний и умений в области разработки, внедрения и применения технологий очистки сточных вод, основанных на процессах биохимической деструкции органических веществ. В процессе изучения дисциплины студент расширяет и углубляет части следующих компетенций: способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания (УК-1); способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов (ПК-2.3); способность разрабатывать системы управления объектами гидросферы в условиях повышенных техногенных нагрузок для обеспечения и поддержания заданных параметров качества водных ресурсов (ПК-2.3).
Задачи дисциплины: изучение особенностей и условий протекания биохимической деструкции органических веществ в условиях искусственных сооружений; методов и оборудования для биохимической очистки сточных вод; -формирование умения анализировать основные биохимические методы и приемы очистки сточных, осуществлять выбор наиболее оптимального биохимического метода очистки сточных вод в условиях заданного производственного процесса и разрабатывать новые методы; формирование навыков проведения расчетов основных технических и технологических параметров биотехнологических процессов; работы с нормативной, технологической документацией и справочными материалами..

Изучаемые объекты дисциплины

Биотехнологии в очистке сточных вод; Аппаратурное оформление биотехнологических процессов; Критерии выбора методов и оценка их эффективности..

Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 3 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 42 | 42 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 8 | 8 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | 12 | 12 | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 14 | 14 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 8 | 8 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 102 | 102 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | | | |
| Дифференцированный зачет | 9 | 9 | |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 | |

Краткое содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 3-й семестр | | | | |
| Почвенные методы очистки ливневых сточных вод | 1 | 0 | 4 | 20 |
| Тема 10. Особенности биологической очистки ливневых сточных вод Физико-химические свойства ливневых сточных вод. Неравномерность образования и неоднородность состава. Критерии выбора технологий очистки ливневых сточных вод. Оценка эффективности очистки. | | | | |
| Тема 11. Конструктивные особенности сооружений для биологической очистки ливневых сточных вод Биологические пруды, фильтрующие траншеи, комбинированные сооружения. Наземные и подземные почвенные фильтры, фильтрующие колодцы. Эксплуатация сооружений биологической очистки ливневых сточных вод. | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях | 3 | 6 | 4 | 20 |
| <p>Тема 7. Очистка сточных вод в биологических прудах Конструктивные особенности биологических прудов. Типы прудов: каскадные, секционные, аэробные, анаэробно-аэробные. Требования к сточным водам, поступающим в биологические пруды на очистку. Роль живых организмов в процессе очистки. Приемы интенсификации. Критерии обоснования использования биологических прудов для очистки или доочистки сточных вод.</p> <p>Тема 8. Поля орошения, поля фильтрации. Конструктивные особенности полей орошения и фильтрации. Граничные условия применения методов очистки с использованием полей орошения, полей фильтрации. Критерии обоснования использования полей орошения, полей фильтрации для очистки или доочистки сточных вод.</p> <p>Тема 9. Роль растений в системах очистки сточных вод Особенности использования растений в технологиях очистки сточных вод. Повышение эффективности очистки. Рост и удаление избыточной биомассы. Адаптационные возможности растений и их использование в окислительных каналах, на гидроботанических площадках, почвенных фильтрах.</p> | | | | |
| . Системы очистки сточных вод с активным илом | 2 | 6 | 4 | 42 |
| <p>Тема 1. Понятия и определения, используемые для описания процессов в системах с активным илом Эффективность очистки по интегральным показателям: ХПК, БПК5. Кратность рециркуляции. Основные характеристики ила: концентрация, масса, прирост, возраст. Нагрузка на ил, окислительная мощность. Избыточный активный ил и проблемы, связанные с его утилизацией и обезвреживанием. Материальный баланс в</p> | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>системе с активным илом. Основная нормативно-техническая и технологическая документация.</p> <p>Тема 2. Биологическая очистка сточных вод в аэротенках Типы аэротенков: аэротенки-смесители, аэротенки-вытеснители, аэротенки с рассредоточенной подачей воды. Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод с использованием аэротенков. Механическая очистка сточных вод и необходимость ее проведения перед этапом биологической очистки. Контроль параметров процесса биологической очистки сточных вод в аэротенке (физико-химические и гидробиологические). Приемы интенсификации биологической очистки сточных вод в аэротенке. Аппаратурное оформление процесса.</p> <p>Тема 3. Типы систем очистки стоков с активным илом Системы с рециркуляцией активного ила. Системы с совмещенным аэротенком и отстойником. Системы с контактной стабилизацией ила. Системы с биосорбцией взвешенного вещества. Системы очистки с нитрификацией, денитрификацией. Системы биологического удаления фосфора.</p> <p>Тема 4. Анаэробная очистка сточных вод Анаэробная обработка сточных вод. Предварительная обработка стоков при анаэробной очистке. Оптимизация анаэробной очистки. Запуск анаэробных реакторов. Нарушения в работе анаэробных реакторов: операционные проблемы, нарушения равновесия в системе, вынос биомассы, ингибирование. Аппаратурное оформление процесса. Обоснование и оценка эффективности применения анаэробных технологий очистки сточных вод. Материальный баланс процесса. Использование биогаза и сброженного осадка.</p> | | | | |
| . Очистка сточных вод в биофильтрах | 2 | 0 | 2 | 20 |
| Тема 5. Типы биофильтров Роль биопленки в процессе очистки сточных | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| <p>вод. Отличия в структуре биоценоза активного ила и биопленки. Биофильтры: капельные, погружные, с вращающимися дисками. Характеристика основных загрузочных материалов. Аппаратурное оформление процесса очистки сточных вод в биофильтрах. Биосорбционные фильтры. Механизм деструкции органических веществ в биосорбционных фильтрах.</p> <p>Тема 6. Технологические особенности применения биофильтра в технологии биологической очистки сточных вод Проблемы аэрации в биофильтре и пути их решения. Рост и удаление биомассы в биофильтрах. Критерии выбора технологии очистки сточных вод с использованием биофильтров. Оценка эффективности очистки сточных вод в биофильтрах. Граничные условия применения технологии.</p> | | | | |
| ИТОГО по 3-му семестру | 8 | 12 | 14 | 102 |
| ИТОГО по дисциплине | 8 | 12 | 14 | 102 |