

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Инженерные методы защиты гидросферы»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Инженерная экология

**Общий объем дисциплины** – 11 з.е. (396 часов)

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ПК-1.2: Проводит конструкторскую проработку технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий;
- ПК-2.2: Проводит расчеты для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств, а также планируемых объектов хозяйственной деятельности;
- ПК-5.1: Определяет и анализирует основные направления повышения экологической безопасности предприятия с учетом специфики производства;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Инженерные методы защиты гидросферы» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 6.**

**Объем дисциплины в семестре** – 6 з.е. (216 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен

**1. Механические методы. Усреднение и процеживание..** Смесители и усреднители сточных вод. Процеживание через решетки и сита. Решетки неподвижные и подвижные, расчет и подбор. Сита барабанные, дисковые, ленточные, плоские..

**2. Основы отстаивания..** Отстаивание. Закономерности осаждения взвесей в воде. Кинетика осаждения взвеси. Гидравлическая крупность. Эффект отстаивания..

**3. Осаждение примесей в песколовках.** Типы песколовок: горизонтальные, вертикальные, с винтовым движением воды. Параметры работы, конструкции, расчет. Подбор песколовок для реализации планируемых объектов хозяйственной деятельности..

**4. Аппаратурное оформление процесса отстаивания..** Осаждение примесей в отстойниках. Типы отстойников: горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Параметры работы, конструкции, расчет. Подбор отстойников для реализации планируемых объектов хозяйственной деятельности.

**5. Удаление осадков.** Удаление осадков из песколовок и отстойников. Выбор типовых сооружений с учетом обеспечения экологической безопасности предприятия и специфики производства..

**6. Осветление.** Осветлители и отстойники с аэрацией, принцип действия, конструкции. Осветлители со слоем взвешенного осадка, контактные, осветлители. Параметры работы, конструкции. Удаление всплывающих примесей - нефтеловушки, смоло- и маслоуловители. Выбор типовых сооружений с учетом обеспечения экологической безопасности предприятия и специфики производства..

**7. Фильтрование.** Механизм процесса фильтрования. Классификация фильтров и фильтровальных материалов. Основные конструкции фильтров. Условия работы, расчетные параметры. Выбор типовых сооружений с учетом обеспечения экологической безопасности предприятия и специфики производства. Конструкторская проработка технических средств, направленных на создание энерго- и ресурсосберегающих технологий..

**8. Аппаратурное оформление процесса фильтрования..** Фильтры с зернистой загрузкой (скорые, открытые, напорные, сверхскорые), магнитные, акустические, намывные, с плавающей загрузкой. Новые фильтрующие материалы. Компоновка фильтров с другими очистными сооружениями..

**9. Центрифугирование.** Теоретические закономерности процесса, гидроциклоны, напорные и безнапорные. Центрифуги. Конструкции, расчет. Технологическая схема очистной станции с механической очисткой воды на основе энерго- и ресурсосберегающих технологий..

**10. Физико-химические методы. Коагуляция и флокуляция..** Общая характеристика физико-химических методов. Коагуляция и флокуляция. Физико-химические основы процессов. Сооружения, компоновка оборудования, параметры работы. Расчеты для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств, а также планируемых объектов хозяйственной деятельности..

**11. Флотация..** Физико-химические основы процесса. Классификация флотационных сооружений по способу получения ДГФ: напорная, вакуумная, импеллерная, пневматическая, барботажная и др. Схемы и установки флотации. Конструкции флотомашин..

**12. Адсорбция.** Физико-химические основы адсорбции, изотермы адсорбции. Адсорбенты. Статическая и динамическая адсорбция, схемы, расчет. Выбор типовых сооружений с учетом обеспечения экологической безопасности предприятия и специфики производства..

**13. Аппаратурное оформление процесса адсорбции..** Адсорбционные аппараты. Схемы очистки адсорбцией. Методы регенерации сорбентов. Новые сорбционные материалы, способы получения..

**14. Ионный обмен..** Физико-химические основы процесса. Установки ионного обмена, конструкции аппаратов. Катиониты и аниониты, их классификация. Схема ионообменной очистки. Выбор типовых сооружений с учетом обеспечения экологической безопасности предприятия и специфики производства.

**15. Экстракция..** Физико-химические основы процесса. Методы экстрагирования. Технологические схемы и аппаратура. Схема экстракционной очистки. Перегонка и ректификация. Схема установок. Эвапорация. Схема обесфеноливания сточных вод эвапорацией..

**16. Мембранные методы..** Классификация мембранных методов. Физико-химические основы процессов, приемы их организации. Селективность и проницаемость мембран. Микро- и ультрафильтрация. Обратный осмос и нанофильтрация. Влияние различных факторов на процессы разделения. Аппаратура, схемы установок. Схема с использованием обратного осмоса. Выбор типовых сооружений с учетом обеспечения экологической безопасности предприятия и специфики производства..

**Форма обучения очная. Семестр 7.**

**Объем дисциплины в семестре – 5 з.е. (180 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Химические методы очистки воды..** Нейтрализация. Окисление хлорсодержащими реагентами, кислородом, озоном, радиационно-химическое окисление. Восстановление примесей сточных вод с учетом обеспечения экологической безопасности предприятия и специфики производства..

**2. Электро-химические методы очистки сточных вод..** Физико-химические основы процессов. Классификация методов. Электрокоагуляция и электрофлотация. Технологическая схема очистки. Электрохимическое окисление и восстановление. Электродиализ. Расчеты для обоснования проектов расширения и реконструкции действующих производств, а также планируемых объектов хозяйственной деятельности..

**3. Термические методы очистки сточных вод..** Классификация методов. Концентрирование минерализованных сточных вод выпариванием, испарением, вымораживанием, кристаллогидратным процессом. Оборудование, направленное на достижение энерго- и ресурсосберегающих процессов. Выбор сооружений с учетом обеспечения экологической безопасности предприятия и специфики производства..

**4. Биохимические методы очистки..** Сущность методов. Активный ил и биопленка. Закономерности распада органических веществ. Влияние различных факторов на процесс биохимической очистки..

**5. Особенности биохимических методов..** Классификация биохимических методов очистки. Аэробные и анаэробные методы. Очистка в естественных условиях на полях орошения, полях фильтрации, биологических прудах. Очистка в биофильтрах, конструкции. Выбор типовых сооружений с учетом обеспечения экологической безопасности предприятия и специфики производства..

**6. Очистка сточных вод в искусственных условиях.** Очистка в биофильтрах, конструкции. Выбор типовых сооружений с учетом обеспечения экологической безопасности предприятия и

специфики производства..

**7. Очистка сточных вод в аэротенках..** Очистка в аэротенках, основные технологические схемы очистки воды в аэротенках. Системы аэрации. Конструкции аэротенков. Анаэробные методы очистки: технологические схемы биохимической очистки. Нитри-денитрификация. Конструкторская проработка аэробных схем очистки сточных вод..

Разработал:  
заведующий кафедрой  
кафедры ХТиИЭ

В.А. Сомин

Проверил:  
Директор ИнБиоХим

Ю.С. Лазуткина