

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия воды и технология очистки сточных вод»

Дисциплина «Химия воды и технология очистки сточных вод» является частью программы магистратуры «Инженерная защита объектов гидросферы» по направлению «20.04.01 Техносферная безопасность».

Цели и задачи дисциплины

Цель- формирование компетенций, связанных с применением базовых знаний математических и естественных наук при изучении процессов и технологий очистки природных и сточных вод. Задачи • углубить знания о физико-химических свойствах воды, особенностях химии природных и сточных вод; • углубить знание теоретических положений о химизме и механизме процессов и методов, применяемых в водоподготовке и технологиях очистки промышленных сточных вод; • развить навыки расчета основных параметров процессов водоподготовки и очистки сточных вод; • углубить знание о моделировании процессов и аппаратов очистки воды • развить у студентов способность принимать участие в научно-исследовательской работе, способности к разработке инновационных технологий очистки сточных вод.

Изучаемые объекты дисциплины

• химия воды и водных растворов; • химия природных и сточных вод; • теоретические основы реагентных методов и технологий очистки и обеззараживания природных и сточных вод; • теоретические основы физико-химических методов и технологий очистки природных и сточных вод.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	69	44	25
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	12	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	17	17	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	17	17
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	4	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	111	64	47
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108

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
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Физико-химические основы процессов очистки сточных вод от растворимых органических и неорганических примесей	0	9	8	21
<p>Тема 9. Химические методы очистки сточных вод</p> <p>Методы нейтрализации сточных вод. Расчет доз реагентов. Химические методы очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов и других ионных примесей. Основы расчета процессов очистки.</p> <p>Физико-химические основы процессов озонирования, хлорирования сточных вод с целью очистки и обеззараживания. Основные факторы, влияющие на процессы очистки, выбор доз реагентов.</p> <p>Тема 10. Адсорбционные методы очистки воды. Теории адсорбции органических веществ из водных растворов. Характеристика пористой структуры адсорбентов и основные методы ее определения. Влияние параметров пористой структуры адсорбента на эффективность процесса очистки. Основные параметры процесса сорбции в статических и динамических условиях. Примеры применения метода.</p> <p>Тема 11. Очистка сточных вод от ионных примесей методом ионного обмена. Физико-химические основы ионного обмена: термодинамика и кинетика процесса. Основные характеристики ионообменных материалов. Расчет основных параметров процессов очистки природных и сточных вод методом ионного обмена. Регенерация ионитов. Применение метода для очистки природных и сточных вод: умягчение воды, очистка от ионов тяжелых металлов. Технологическое оформление процессов ионного обмена.</p> <p>Тема 12. Физико-химические основы применения мембранных методов очистки воды</p> <p>Микрофильтрация. Ультрафильтрация. Обратный осмос.</p> <p>Применение органических и неорганических мембранных материалов для очистки воды от высокомолекулярных соединений, ионных примесей. Селективность и проницаемость мембран. Примеры применения метода.</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
Основные химические свойства воды и водных растворов	4	4	6	22
<p>Тема 1. Аномальные свойства воды Химическое строение молекулы воды. Основные физико-химические свойства воды. Растворимость газов в воде.</p> <p>Тема 2. Свойства водных растворов Диаграмма состояния воды. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Свойства растворов электролитов. Осмос. Осмотическое давление.</p> <p>Тема 3. Кислотно-основные свойства воды и водных растворов. Ионные реакции Диссоциация воды. Показатель рН, определение рН сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей. Определение величины рН растворов солей. Ионные реакции, образование малорастворимых соединений. Расчет растворимости малорастворимых соединений в воде.</p> <p>Тема 4. Окислительно-восстановительные свойства воды. Буферные растворы. Окислительно-восстановительные свойства воды. Определение окислительно-восстановительного потенциала воды. Буферные растворы. Расчет состава буферных растворов.</p> <p>Раздел 2. Классификация природных и сточных вод ЛР – 4 ч., СРС – 6 ч, КСР – 1 ч.</p> <p>Тема 5. Основные показатели качества воды. Классификация природных и сточных вод</p> <p>Тема 5. Основные показатели качества воды: интегральные (ХПК, БПК, рН, жесткость, взвешенные вещества, щелочность, сухой остаток и др.) и индивидуальные (нитриты, нитраты, фосфаты, тяжелые металлы и др.). Характеристика природных вод. Классификация сточных вод.</p>				
Физико-химические основы процессов очистки сточных вод от взвешенных и коллоидных примесей	2	4	3	21
<p>Тема 6. Гидромеханические методы очистки сточных вод. Гидромеханические методы очистки сточных</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>вод: отстаивание, процеживание, фильтрование. Основы расчета процессов отстаивания.</p> <p>Тема 7. Физико-химические основы процессов коагуляции и флокуляции</p> <p>Основные факторы, влияющие на агрегативную устойчивость коллоидных систем. Физико-химические основы коагуляции коллоидных систем. Характеристика промышленных коагулянтов. Факторы, влияющие на эффективность процесса коагуляции. Физико-химические основы процессов гальвано- и электрокоагуляции.</p> <p>Флокуляция. Промышленные флокулянты. Применение метода для очистки сточных вод от эмульгированных примесей (нефтепродукты, жиры, масла и др.)</p> <p>Технологическое оформление процессов коагуляции и флокуляции.</p> <p>Тема 8. Флотационные методы очистки сточных вод</p> <p>Физико-химические основы флотационной очистки сточных вод. Виды флотации (импеллерная, напорная, пенная).</p> <p>Применение метода для очистки сточных вод от эмульгированных примесей. Факторы, влияющие на эффективность очистки.</p> <p>Электрофлотация</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	6	17	17	64
3-й семестр				
Комплексные технологии очистки сточных вод	3	0	7	23
<p>Критерии выбора метода и способа очистки сточных вод, принципы разработки технических решений по очистке воды.</p> <p>Примеры создания комплексных технологий очистки сточных вод. Технологии очистки хозяйственных сточных вод, пищевой промышленности</p> <p>Технологии очистки сточных вод машиностроительных предприятий, гальванических производств.</p> <p>Технологии очистки нефтесодержащих сточных вод.</p> <p>Технологии очистки сточных вод производств неорганического синтеза (примеры).</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
Технологии очистки сточных вод производств органического синтеза (примеры).				
Моделирование и расчет сооружений очистки сточных вод	3	0	10	24
Моделирование и расчет сооружений механической очистки сточных вод. Расчет сооружений коагуляции и флокуляции сточных вод. Технологические схемы коагуляционной очистки воды. Основы расчета флотационных установок. Моделирование процессов очистки сточных вод реагентными методами, расчет основных аппаратов. Расчет адсорбционных и ионообменных фильтров. Примеры расчета мембранного фильтра.				
ИТОГО по 3-му семестру	6	0	17	47
ИТОГО по дисциплине	12	17	34	111