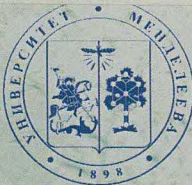


25-6654

2023г.

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ



**ТЕХНОЛОГИИ МИНИМИЗАЦИИ АНТРОПОГЕННОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГИДРОСФЕРУ**

Лабораторный практикум

25-06654

Москва
2025

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Российский химико-технологический университет
имени Д. И. Менделеева**

**ТЕХНОЛОГИИ МИНИМИЗАЦИИ АНТРОПОГЕННОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГИДРОСФЕРУ**

Лабораторный практикум

Допущено федеральным учебно-методическим объединением в сфере высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 18.00.00 Химические технологии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Москва

2025

УДК [556+542.67+54.064]

ББК 6П7.1:57(069)

Т38

Авторы: А. В. Нистратов, Е. Н. Кузин, Е. В. Костылева,
Н. Е. Кручинина, А. А. Курилкин

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор Казанского национального
исследовательского технологического университета

И. Г. Шайхиев

Доктор технических наук, профессор Российского
химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева

М. Б. Алёхина

Технологии минимизации антропогенного воздействия на гидросферу. Лабораторный практикум. 2-е изд.: учеб. пособие /
Т38 А. В. Нистратов, Е. Н. Кузин, Е. В. Костылева, Н. Е. Кручинина,
А. А. Курилкин. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2025. – 204 с.

ISBN 978-5-7237-2205-7

Во втором издании практикума представлены лабораторные работы, моделирующие процессы очистки промышленных сточных вод от распространенных загрязняющих веществ. Каждая работа содержит теоретическую основу, перечень оборудования и реагентов, подробные методики анализа загрязняющих веществ и методов их извлечения (деструкции), задания по обработке результатов, контрольные вопросы и литературу по теме. Выполнение экспериментов предполагает, что студенты владеют техникой лабораторных работ и навыками химического анализа. Данный практикум методически обеспечивает курсы «Промышленная экология основных химических производств» и «Техника защиты окружающей среды».

Практикум предназначен для бакалавров, обучающихся по направлениям 18.03.01 и 18.03.02, соответствует утвержденным учебным планам профилей «Мембранная технология» и «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

УДК [556+542.67+54.064]

ББК 6П7.1:57(069)

ISBN 978-5-7237-2205-7

© Российский химико-технологический
университет им. Д. И. Менделеева, 2025

© Нистратов А. В., Кузин Е. Н., Костылева Е. В.,
Кручинина Н. Е., Курилкин А. А., 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
Работа 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ В ЭЛЕКТРОФЛОТАТОРЕ.....	8
Экспериментальная часть.....	15
Приборы и материалы.....	15
Описание установки.....	16
Порядок работы.....	18
Методика проведения исследований.....	18
Обработка результатов эксперимента.....	21
Фотометрическое определение меди.....	22
Методика подготовки и анализа пробы.....	23
Контрольные вопросы.....	24
Литература.....	24
Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТОНКОСЛОЙНОГО ОТСТОЙНИКА.....	25
Экспериментальная часть.....	29
Приборы и материалы.....	29
Описание установки.....	30
Порядок работы.....	32
Методика проведения исследований.....	32
Контрольные вопросы.....	37
Литература.....	38
Работа 3. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ БИОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПО СКОРОСТИ ДЫХАНИЯ АКТИВНОГО ИЛА.....	38
Экспериментальная часть.....	42
Приборы и материалы.....	42
Описание установки.....	43
Методика проведения исследований.....	44
Варианты исследований.....	47
Контрольные вопросы.....	48
Литература.....	49
Работа 4. РЕАГЕНТНАЯ ОЧИСТКА ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД.....	49

Экспериментальная часть	55
Приборы и материалы	55
Описание установки	57
Порядок работы	57
Методика проведения исследований	58
Контрольные вопросы	63
Литература	63
Работа 5. ИОНООБМЕННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ШЕСТИВАЛЕНТНОГО ХРОМА	64
Экспериментальная часть	68
Приборы и материалы	68
Описание установки	70
Порядок работы	71
Методика проведения исследований	71
Обработка результатов	73
Контрольные вопросы	75
Литература	76
Работа 6. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОЗОНИРОВАНИЯ ОКРАШЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД	76
Экспериментальная часть	82
Приборы и материалы	82
Описание установки	82
Порядок работы	83
Методика проведения исследований	83
Обработка результатов	85
Контрольные вопросы	86
Литература	86
Работа 7. ОБЕСЦВЕЧИВАНИЕ ОТБРОСНЫХ ФИЛЬТРАТОВ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ ОСАЖДЕНИЕМ С ПРОДУКТОМ КОНДЕНСАЦИИ КАРБАМИДА И ФОРМАЛЬДЕГИДА	87
Экспериментальная часть	90
Приборы и материалы	90
Порядок работы	92
Методика проведения исследований	92
Обработка результатов	94
Фотометрическое определение красителей	95

Контрольные вопросы	97
Литература	98
Работа 8. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ ПЕННОЙ СЕПАРАЦИИ.....	98
Экспериментальная часть	105
Приборы и материалы.....	105
Описание установки.....	107
Порядок работы	108
Методика проведения исследований.....	109
Определение содержания ПАВ в растворе	113
Контрольные вопросы	118
Литература	119
Работа 9. СОРБИЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД, СОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИЕ ПРИМЕСИ	119
Экспериментальная часть.....	127
Приборы и материалы.....	127
Порядок работы	128
Методика проведения исследований.....	128
Контрольные вопросы	135
Литература	136
Работа 10. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОАГУЛЯЦИОННОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....	137
Экспериментальная часть.....	141
Приборы и материалы.....	141
Описание установки.....	142
Порядок работы	143
Методика проведения исследований.....	143
Обработка результатов	144
Контрольные вопросы	145
Литература	146
Работа 11. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАТНООСМОТИЧЕСКОГО ОПРЕСНЕНИЯ ВОДЫ.....	146
Экспериментальная часть.....	150
Приборы и материалы.....	150
Описание установки.....	151
Порядок работы	153
Методика проведения исследований.....	153

Обработка результатов	155
Контрольные вопросы	155
Литература	156
Работа 12. РЕАГЕНТНАЯ ОЧИСТКА ФТОРСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД..	156
Экспериментальная часть.....	163
Приборы и материалы.....	163
Порядок работы	164
Потенциометрический метод определения концентрации фторид-ионов в растворе	166
Контрольные вопросы	168
Литература	169
Работа 13. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ЭМУЛЬГИРОВАННЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ФИЛЬТРАХ С ЗЕРНИСТОЙ ЗАГРУЗКОЙ	169
Экспериментальная часть.....	172
Приборы и материалы.....	172
Порядок работы	173
Методика проведения исследований.....	174
Обработка результатов эксперимента.....	175
Контрольные вопросы	178
Литература	179
Работа 14. ПОЛУЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЯ-СЫРЦА ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	179
Экспериментальная часть.....	185
Приборы и материалы.....	185
Описание установки.....	187
Порядок работы	188
Методика проведения исследований.....	188
Контрольные вопросы	198
Литература	199
Приложение. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА ...	199
Литература	203